

CEOS RECOVERY OBSERVATORY

RO Haïti

Cartographie du bâti – Ville de Jérémie

RAPPORT FINAL

v.3 - Janvier 2019

Auteurs

Robin Faivre

Bernard Allenbach

ICube - SERTIT

Parc d'Innovation - 300 Bd Sébastien Brant - CS 10413 F

67412 Illkirch Graffenstaden

+33 (0)3 68 85 43 93

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



Table des matières

I. Introduction	3
1. <i>Contexte</i>	3
2. <i>Principe de l'étude</i>	3
II. Inventaire des données disponibles	4
1. <i>Zone d'étude</i>	4
2. <i>Source des données</i>	5
3. <i>Qualité des données images</i>	7
III. Cartographie de bâti	9
1. <i>Modèle Copernicus EMS</i>	9
2. <i>Modèle SERTIT</i>	10
3. <i>Modèle CNIGS/CIAT</i>	11
4. <i>Modèle proposé</i>	11
5. <i>Exploitation de la base de donnée</i>	12
IV. Conclusion	18
V. Recommandations techniques	19
VI. Table des figures	20
VII. Table de tables.....	20
Annexe A: Nomenclature relative au bâti proposée par le CNIGS.....	21
Annexe B: Fichiers attachés à ce rapport.....	24

I. INTRODUCTION

1. CONTEXTE

Le 4 octobre 2016 l'ouragan Matthew a frappé le sud-ouest d'Haïti, le premier ouragan de catégorie 4 à frapper Haïti depuis l'ouragan Cleo en 1964. Avec plus de 1 300 vies perdues dans les Caraïbes dont plus de 1 000 vies perdues en Haïti, l'ouragan a été le plus mortel à frapper dans les Caraïbes depuis Jeanne en 2004. L'impact de Matthieu sera durable. Alors que les inondations ont causé des dommages considérables et des pertes en vies humaines, l'impact principal a été ressenti par le vent, qui dans certaines régions a détruit plus de 95% des bâtiments et a complètement détruit les arbres et l'agriculture. En outre, des dommages environnementaux généralisés se sont produits. Il convient de noter que la zone la plus touchée a la plus grande concentration d'aires naturelles protégées en Haïti.

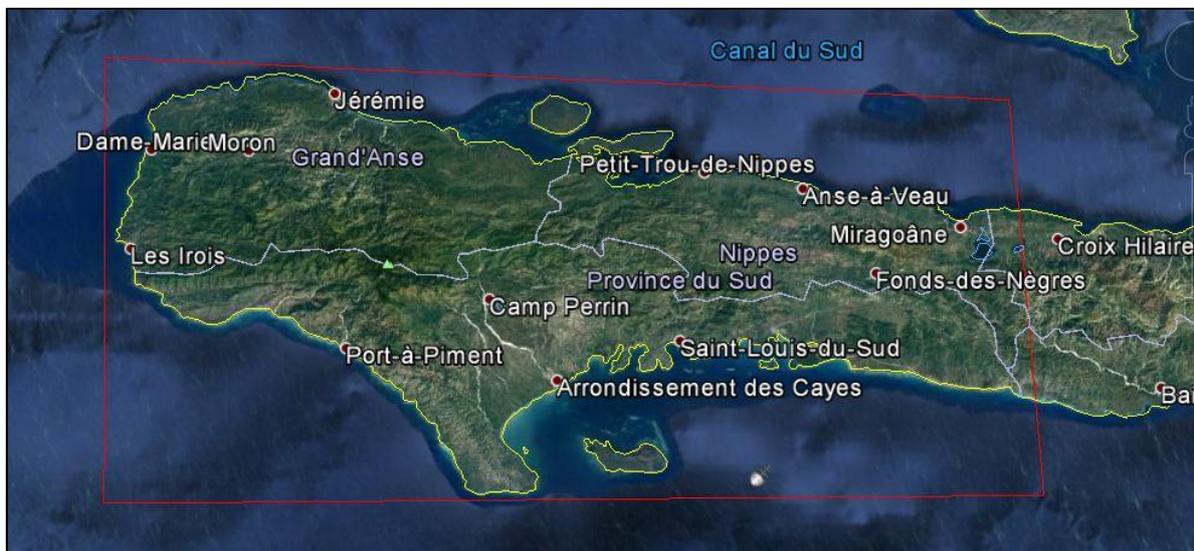


Figure 1: Zone du Recovery Observatory en Haïti (© Google Earth).

2. PRINCIPE DE L'ÉTUDE

Le but de cette étude est de réaliser un inventaire du bâti à l'échelle de la ville de Jérémie. Cet inventaire est effectué à trois dates distinctes, afin d'obtenir une base de données caractérisant l'état du bâti selon trois jalons temporels: un état pré-Matthieu, un état immédiat après le passage de Matthieu, et un état post-Matthieu (en l'occurrence un an après). Ce travail nécessite toutefois la disponibilité d'une imagerie optique à très haute résolution spatiale, dont la qualité doit pouvoir permettre la photo-interprétation.

II. INVENTAIRE DES DONNEES DISPONIBLES

L'emprise de la zone d'étude, ainsi que les données utilisées pour réaliser ce travail, sont détaillées ci-dessous. Une partie complémentaire est dédiée à l'analyse qualitative de ces données de référence.

1. ZONE D'ETUDE

Le périmètre d'étude correspond ici à la Ville de Jérémie, située dans le département de la Grand'Anse. Toutefois, en Haïti les limites communales (troisième ordre administratif) sont très étendue, et ne correspondent pas aux limites urbaines proprement dites (Figure 2). Il existe un sous-ordre administratif appelé section, mais celui-ci n'est pas non plus satisfaisant pour l'établissement d'une limite urbaine à la ville Jérémie.

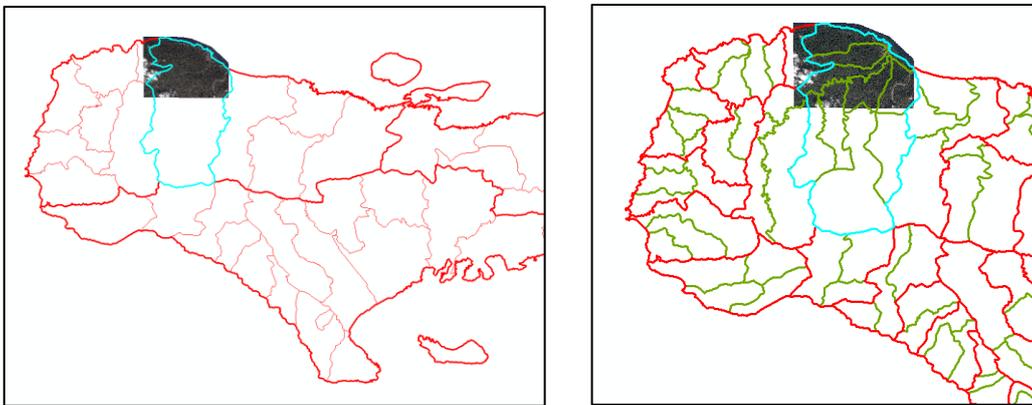


Figure 2: Limite communale de la ville de Jérémie et son découpage en sections.

Il est donc nécessaire de définir une limite arbitraire. Il a été décidé de placer un point central au sein de la ville, à partir duquel est tracé un cercle d'un rayon de 3 kilomètres (Figure 3). Cela permet de d'englober la partie dense de la ville de Jérémie.



Figure 3: Proposition arbitraire de limite d'étude.

2. SOURCE DES DONNEES

a) IMAGERIE

Ce travail nécessite avant tout de disposer d'images optiques multi-spectrales à très haute résolution spatiale pour chacune des dates. Dans le cas présent :

- La première donnée correspond à la couverture ortho-photographique aérienne réalisée sur l'ensemble du pays en 2014. Ces images sont déjà assemblées (mosaiquées), et présentent une résolution spatiale de 25 cm.
- La deuxième image est une donnée Pléiades acquise le 7 octobre 2016, dès les premières améliorations météorologiques (dissipation des nuages).
- La troisième image est également une donnée Pléiades acquise le 18 octobre 2017.

La Table 1 présente les caractéristiques techniques de la mission Pléiades. Il est à noter que les bandes panchromatiques et multispectrales des images Pléiades sont fusionnées à 70cm, à l'aide d'un algorithme de fusion bayésienne, puis ré-échantillonnées à 50cm. Les données sont ensuite ortho-rectifiées en utilisant un modèle RPC sans points d'appui. Le système de référence spatiale est WGS84 UTM Zone 18N.

Table 1 : Caractéristiques de la mission Pléiades.

Nombre de satellites	2	
Date de lancement	Pléiades 1A : 17 décembre 2011 Pléiades 1B : 01 décembre 2012	
Fréquence de revisite possible	2 à 3 jours, considérant les deux satellites (angle jusqu'à 30°)	
Bandes	Longueur d'onde (µm)	Résolution (m)
Panchromatique	0.470 – 0.830	0,7 m
Bande 1 - Bleu	0.430 – 0.550	2,8 m
Bande 2 - Vert	0.500 – 0.620	2,8 m
Bande 3 - Rouge	0.590 – 0.710	2,8 m
Bande 4 – Proche-infrarouge	0.740 – 0.940	2,8 m

Concernant la couverture ortho-photographique, aucune caractéristique technique n'a encore été communiquée à l'heure actuelle. Les données sont composées de trois bandes spectrales dans le domaine du visible (bleu, vert, rouge), présentent une taille de pixel de 25 cm et sont projetées selon la référence spatiale WGS84 UTM Zone 18N.

b) OPENSTREETMAP

La communauté OpenStreetMap est très active en Haïti depuis le séisme de 2010. La réponse des contributeurs a été importante et immédiate après le passage du cyclone Matthieu, et entre autres, une cartographie partielle des dommages sur la ville de Jérémie a été réalisée (Figure 4). Toutefois, l'échelle d'évaluation des dommages utilisée n'est pas explicitée, voire normalisée. De plus, il est impossible de connaître la source des données utilisées pour réaliser ce travail.

La base de donnée OSM a également été envisagée dans cette étude afin de bénéficier de nombreux objets de référence. Cependant, la géométrie des polygones, et l'importante non correspondance des objets avec les éléments observables en 2014, 2016 et 2017, ont conduit à l'abandon de cette source, au profit de la digitalisation à partir de l'orthophoto de 2014, et de la mise à jour de la base de données en fonction des deux autres dates.

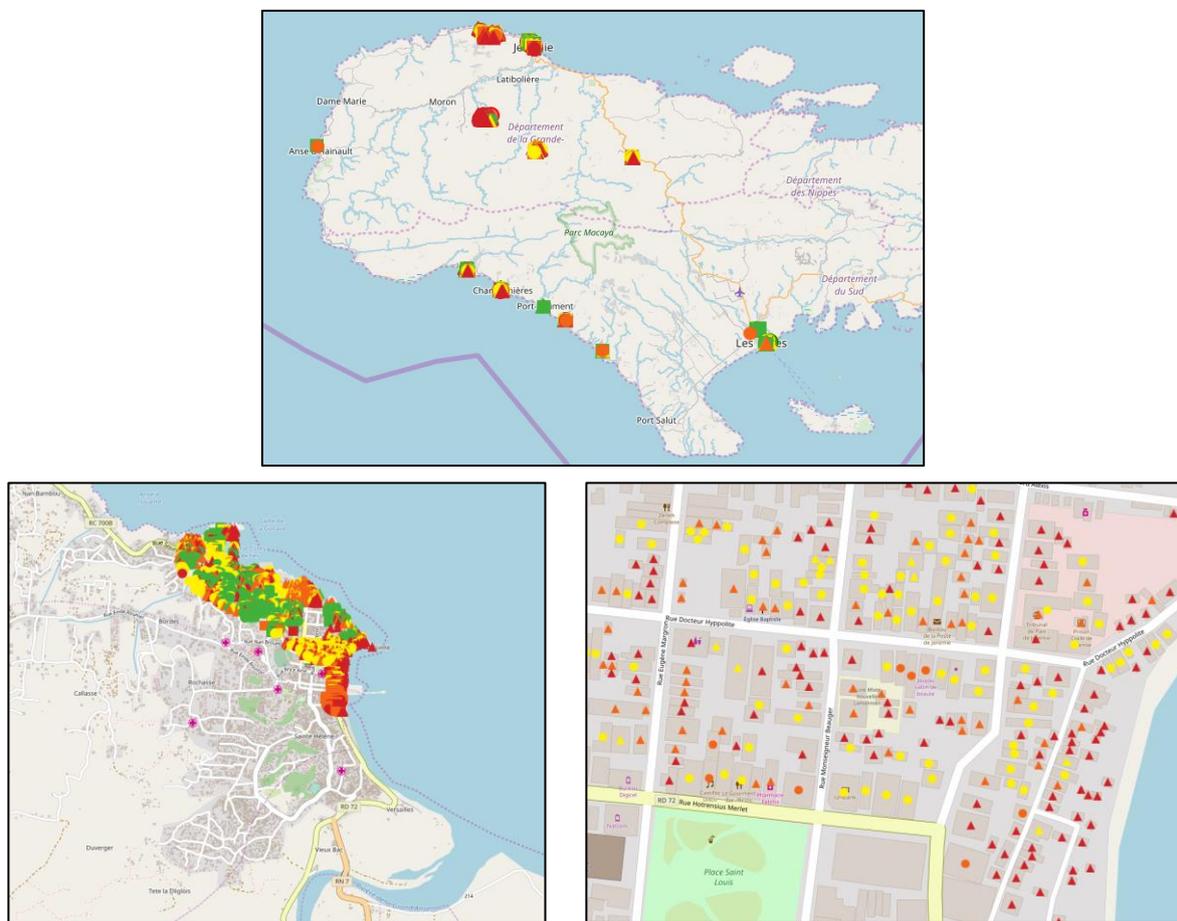


Figure 4: Exemple de cartographie des dommages par la communauté OSM. Zoom sur la ville de Jérémie (source : <http://overpass-turbo.eu>).

c) COPERNICUS EMS

La cartographie des dommages suite au passage du cyclone Matthieu a été réalisée par le service européen Copernicus EMS (<http://emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-components/EMSR185/>). Plusieurs zones d'intérêt ont été définies sur l'ensemble du pays, mais avec une densité de cartes plus importantes sur les département du sud, en raison de l'intensité plus importante du cyclone sur ce secteur (Figure 5). Le centre-ville de Jérémie a fait l'objet d'une cartographie spécifique, avec une évaluation des dommages à l'échelle des bâtiments.

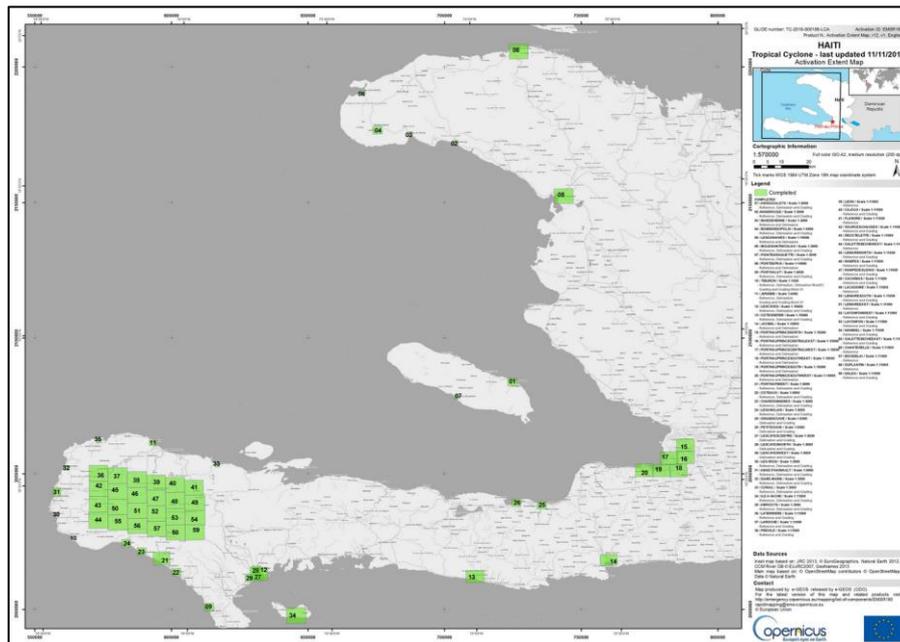


Figure 5: Vue d'ensemble des 59 secteurs cartographiés durant l'activation EMSR185 (source: Copernicus EMS, © European Union).

3. QUALITE DES DONNEES IMAGES

La qualité, tant radiométrique que géométrique, des images utilisées peut fortement varier. En plus de l'aspect subjectif du processus de photo-interprétation, une mauvaise qualité des données peut considérablement complexifier la tâche, et diminuer la fiabilité des informations extraites.

- L'ortho-photo de 2014 est considérée comme l'imagerie de référence, et ce pour plusieurs raisons. Elle est :
 - La donnée pré-crise et caractérise alors le dernier état visible de la zone avant le passage du cyclone.
 - La donnée image la plus résolue (i.e. 25 cm).
 - La prise de vue ayant le moins d'angle (i.e. moins de déformations géométriques).

Néanmoins, la qualité image n'est pas toujours homogène. On constate parfois des décalages importants sur les zones d'assemblage (Figure 6), ou encore des forts angles d'acquisition en limite d'image, ce qui traduit dans certains cas un manque de recouvrement (densité des prises de vue).



Figure 6: Exemple de mauvais assemblage des tuiles de l'ortho-photo 2014 (tirets rouges).

- La qualité de l'image Pléiades du 7 octobre 2016 est relativement mauvaise. Celle-ci présente un fort angle de prise de vue. Une atmosphère très certainement chargée car la données est très bruitée. Le fort ruissellement à la surface et les dépôts associés rendent difficile l'interprétation en milieu urbain (Figure 7). De plus, l'image a été livrée déjà ortho-rectifiée par Airbus DS et il s'agit d'un processus automatique basé sur un modèle numérique de terrain global, dont la résolution grossière ne permet pas de corriger les déformations locales induites par la topographie.



Figure 7: Exemple de difficulté d'interprétation à partir de l'image Pléiades du 7 octobre 2016 (à droite).

- La qualité de l'image Pléiades du 18 octobre 2017 est globalement acceptable. Cette dernière a pu être mise en production chez le fournisseur avec une correction appliquée sur le MNT Lidar. Ceci permet de mieux corriger les déformations liées à la topographie locale, et d'obtenir une meilleure superposition avec l'ortho-photographie de 2014 (Figure 8). Toutefois, l'image étant moins

résolue, il est difficile d'identifier individuellement chaque bâtiment (Figure 9), notamment dans le centre-ville dense car il s'agit de blocs urbains où l'habitat est contiguë.



Figure 8: Exemple de bonne superposition en zone pentue (à gauche: ortho-photo 2014, à droite : Pléiades du 18/10/2017).



Figure 9: Détection et délimitation du bâti parfois difficile à partir de l'image Pléiades du 18 octobre 2017 (à droite).

III. CARTOGRAPHIE DE BATI

Cette partie constitue une réflexion globale autour de la cartographie du bâti sur la ville de Jérémie, ainsi que la structuration de la base de donnée géographique. Le principe est de faire un rapide état des lieux de la caractérisation des bâtiments dans différents contextes, et de définir un modèle simple à la fois générique (transposable) mais suffisamment adapté à ce cas précis.

1. MODELE COPERNICUS EMS

Dans le contexte du service Copernicus EMS Rapid Mapping, les bâtiments sont représentés sous forme soit de polygones, soit de points selon l'échelle des produits cartographiques, ou parfois selon l'importance des objets à cartographier (production en temps contraints). Le niveau de gradation des dommages se fait de la manière suivante :

- Pas de dégâts visibles
- Dégâts modérés
- Très endommagé
- Détruit

Dans le cas de l'activation EMSR185 suite au passage du cyclone Matthieu, la cartographie du bâti a été réalisée sous la forme ponctuelle. La Figure 10 présente la cartographie de la gradation des dommages sur la ville de Jérémie.



Figure 10: Cartographie des dommages sur la ville de Jérémie (source: Copernicus EMS, © European Commission).

2. MODELE SERTIT

Lorsque le travail de cartographie n'est pas soumis à des règles de sémiologie graphique imposées, le SERTIT propose une gradation des dommages au bâti qui peut varier entre trois et quatre classes, en fonction des cas d'étude. Concernant la présente analyse sur Jérémie, et en raison de la difficulté d'analyse (i.e. taille réduite des bâtiments, et image très bruitée), il a été jugé préférable de retenir une nomenclature définie selon trois classes : peu ou pas endommagé, endommagé et détruit. La classification s'opère principalement en fonction de la présence ou non de dégâts sur les toitures, le cas échéant de leur importance, et aussi de la présence de débris au sol. L'interprétation peut varier en fonction de la résolution spatiale des images, et selon leur qualité.

3. MODELE CNIGS/CIAT

La nomenclature permettant la description du bâti proposée par le CNIGS s'inscrit dans le cadre d'enquêtes réalisées sur le terrain (cf. Annexe A). Elle permet de caractériser le bâti selon plusieurs attributs :

- Le **type** du bâtiment, ou plutôt le matériaux (bois, béton, brique)
- L'**état** du bâti : très bon, bon, moyen, mauvais
- L'**intérêt** de l'infrastructure : patrimonial, historique, culturel, religieux
- Le **secteur d'activité** : Résidence, commerce, industrie, éducation, religion, etc.
- La **fonction** (e.g. résidence, banque, mairie, etc.), avec des sous-catégories permettant de spécifier l'établissement dans les domaines de la *santé* (e.g. hôpital, pharmacie, laboratoire, etc.), de l'*éducation* (e.g. primaire, secondaire, universitaire, etc.), des *marchés* (e.g. supermarché, marché de rue, etc.) et des télécommunications (e.g. radio, télévision, etc.).

Cette nomenclature est très détaillée et adaptée au contexte haïtien. Cependant, elle est conçue pour recenser les informations récoltées sur le terrain. Dans cette étude, les informations extraites sont beaucoup plus limitées car elles correspondent à une vision et une interprétation "du dessus" uniquement, qui de plus peut fortement varier en fonction de la donnée image utilisée, ainsi que de sa qualité.

4. MODELE PROPOSE

Le modèle de la base de donnée doit permettre d'identifier l'état des bâtiments (i.e. dommages). Ainsi, six classes sont proposées dans la Table 2 :

- Peu ou pas endommagé (i.e. pas de dégâts visibles mais potentiellement présents)
- Endommagé (i.e. partiellement détruit)
- Détruit (i.e. plus de structure visible)
- En construction
- En ruine
- Non existant

Ce classe permettent également de caractériser le niveau de reconstruction en confrontant l'état actuel d'un bâtiment ($n+1$) avec son état antérieur (n). De plus, il est important de renseigner la nature des matériaux composant le bâtiment. Cependant, les images de télédétection n'offrent qu'une vue du dessus des structures, et ne permettent donc que d'identifier le type de toiture. Quant au secteur d'activité, il est possible de le renseigner à partir de la photo-interprétation par la reconnaissance de formes ou structures types. Toutefois, cette classification est très imprécise, et par défaut les bâtiments sont considérés comme appartenant au secteur résidentiel.

La nomenclature proposée par le CNIGS (cf. Annexe A) prévoit de pouvoir renseigner également l'intérêt particulier que peut avoir un bâtiment, ou encore sa fonction précise. Cependant, ces caractéristiques ne peuvent pas être déterminées à l'aide de la télédétection. Toutefois, il est proposé de prévoir ces champs dans le modèle de la base de données, mais ceux-ci ne seront pas renseignés. Ils pourront être ainsi complétés si la base de donnée est amenée à être mise à jour par une enquête de terrain, ou à l'aide d'une source de données exogène.

Table 2: Proposition de champs et d'attributs associés pour la base de données « bâti ».

Type toiture :	Type bâti :	Etat du bâti :	
Tôle (1)	Briques (1)	Peu ou pas endommagé (1)	
Béton (2)	Béton (2)	Endommagé (2)	
Bois (3)	Bois (3)	Détruit (3)	
	Champ prévu mais non renseigné	En construction (4)	
		En ruine (5)	
		Non existant (6)	
Fonction :			Intérêt particulier :
Résidentiel (1)	Santé (7)	Cimetière (14)	Patrimonial (1)
Commercial (2)	Education (8)	Militaire (15)	Historique (2)
Industriel (3)	Sport (9)	Gare routière (16)	Culturel (3)
Agricole (4)	Culturel (10)	Aéroport (17)	Champ prévu mais non renseigné
Administration publique (5)	Religieux (11)		
Organisme international (6)	Sécurité (12)		
	Place publique (13)		

5. EXPLOITATION DE LA BASE DE DONNEE

La base de donnée finale contient au total 12 857 objets, visibles sur la Figure 11. Le tableau suivant (Table 3) présente le nombre d'objets identifiés par date d'observation et par classe d'état. Son exploitation permet alors de réaliser différents produits cartographiques.

Table 3 : Extrait de la base de données « bâti » pour chaque date d'observation et par type d'état.

	Etat 2014	Etat 2016	Etat 2017
Non affecté ou dégâts invisibles	11 129	3 872	11 901
Endommagé	-	1 596	42
Détruit	-	6 136	26
En construction	414	223	420
En ruine	30	33	97
Non existant	1 284	997	371
Total	11 573	11 860	12 486

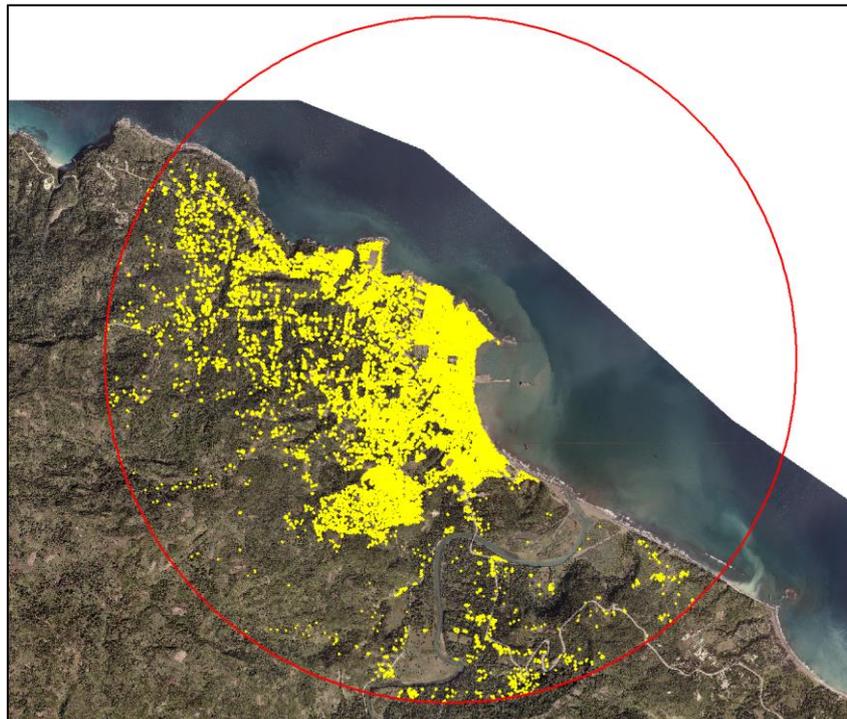


Figure 11: Ensemble des objets de la base donnée bâti pour la ville de Jérémie.

Le premier produit cartographique réalisé est l'évaluation des dommages liés à passage de l'ouragan Matthieu (Figure 12). Il met en évidence la zone d'analyse ainsi que le niveau d'impact pour chaque bâtiment (peu ou pas endommagé, endommagé, détruit).

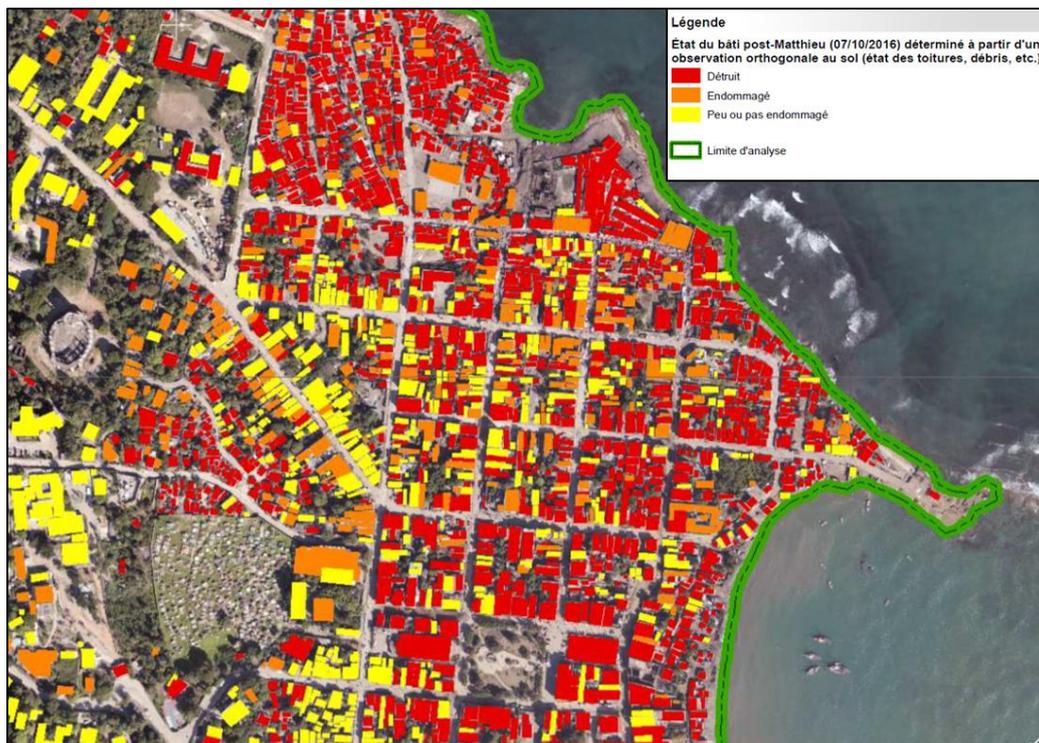


Figure 12: Cartographie de l'évaluation des dommages sur la ville de Jérémie le 7 octobre 2016.

La Figure 13 présente sous forme de graphique la répartition de l'état du bâti le 7 octobre 2016. Afin de faciliter la représentation cartographique et statistique, les bâtiments qualifiés « en construction » ont été agrégé avec ceux qualifiés « peu ou pas endommagé ».

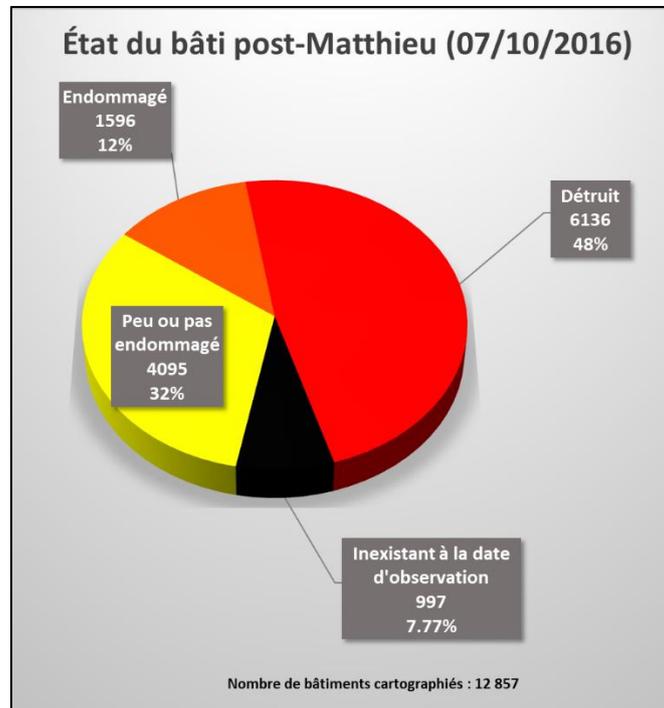


Figure 13: Répartition de l'état du bâti sur la ville de Jérémie le 7 octobre 2016.

Le second produit cartographique correspond à l'état du bâti un an après le passage de l'ouragan Matthieu (Figure 14). La classe « état normal » est une aggrégation des classes « peu ou pas endommagé » et « en construction ». Dans la base de donnée, les attributs sont renseignés tels qu'ils avaient été définis préalablement. C'est uniquement dans la légende de la carte que l'appellation a été modifiée afin de souligner le fait qu'elle reflète une situation post-crise, qui tend vers un retour à la normale. La Figure 15 présente sous forme de graphique la répartition de l'état du bâti à la même période.

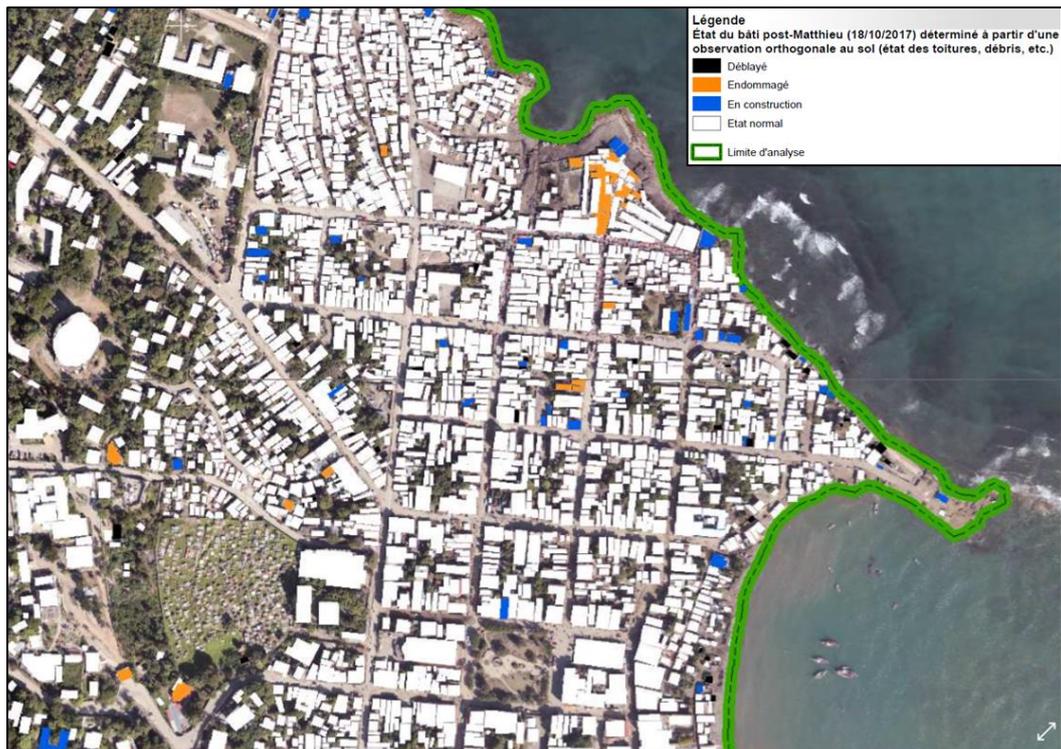


Figure 14: Cartographie de l'état du bâti sur la ville de Jérémie le 18 octobre 2017.

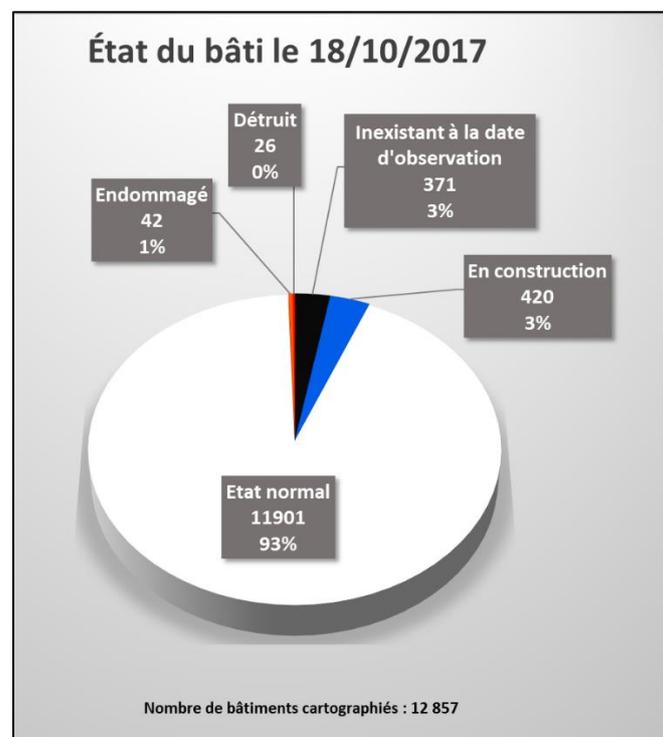


Figure 15 : Répartition de l'état du bâti sur la ville de Jérémie le 18 octobre 2017.

Le dernier produit cartographique met en évidence l'évolution de l'état du bâti entre octobre 2016 et octobre 2017 (Figure 16). La légende permet de classifier les bâtiments en fonction de leurs états respectifs à ce deux dates. La combinaison donnant lieu à la nomenclature de la carte est exposée dans la Table 4. La Figure 17 présente la synthèse statistique de l'évolution du bâti sur la ville de Jérémie entre 2016 et 2017. Elle permet d'illustrer et de chiffrer l'évolution du bâti entre ces deux dates en fonction de son état initial.



Figure 16: Cartographie de l'évolution de l'état du bâti sur la ville de Jérémie entre octobre 2016 et octobre 2017.

Table 4: Combinaisons des états permettant de déterminer l'évolution d'un bâtiment entre deux dates.

Etat 2016	Etat 2017	Evolution
Non existant	Peu ou pas endommagé	Nouveau bâtiment
Non existant	En construction	En construction
Endommagé	En construction	En reconstruction
Détruit	En construction	En reconstruction
Peu ou pas endommagé	Non existant	Déblayé
Endommagé	Non existant	Déblayé
Détruit	Non existant	Déblayé
Endommagé	Endommagé	Toujours endommagé
Détruit	Détruit	Toujours endommagé

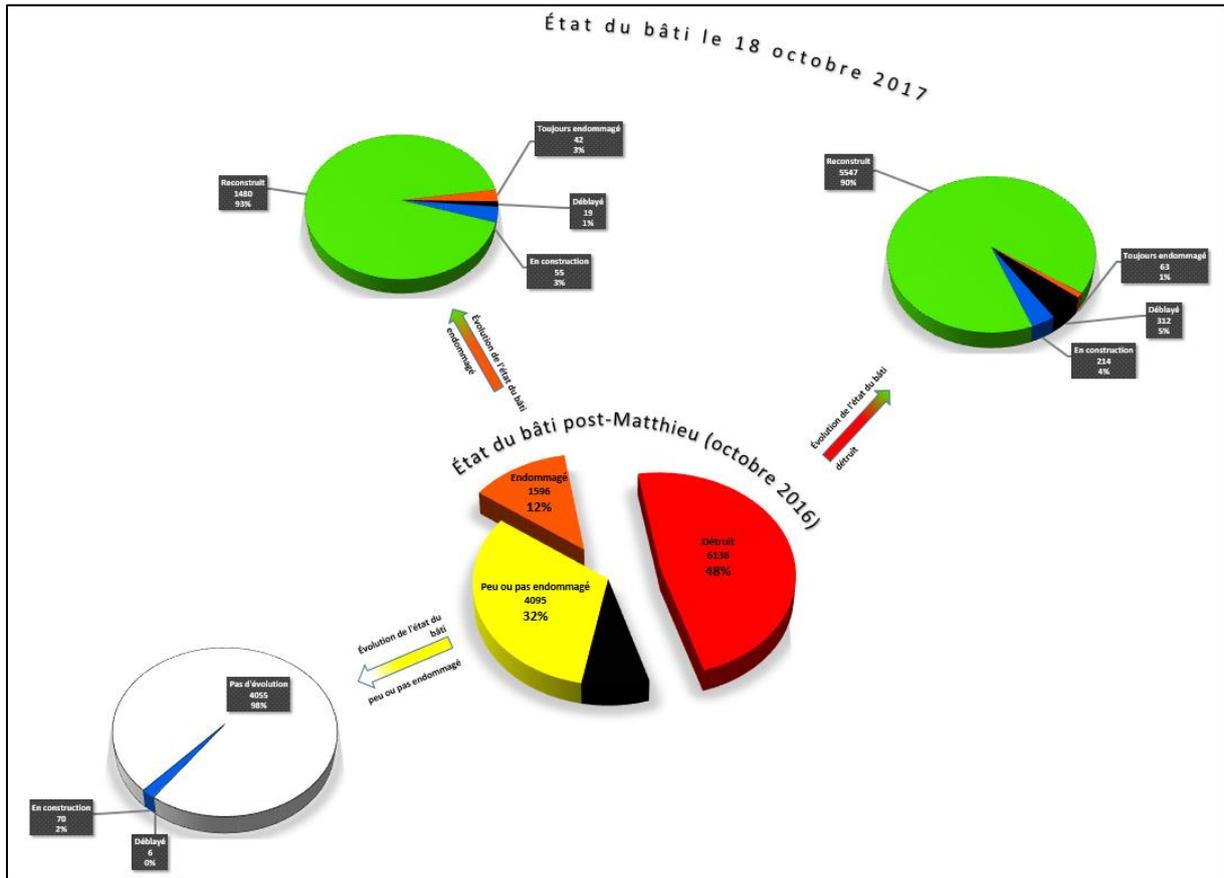


Figure 17 : Détail de l'évolution du bâti en fonction de l'état initial.

IV. CONCLUSION

Ce travail démontre l'apport de l'imagerie satellite à très haute résolution spatiale pour la cartographie du bâti et le suivi de la reconstruction en milieu urbain. Dans le cas de la ville de Jérémie, l'analyse multi-date entre 2014, 2016 et 2017, montre l'importance de la dynamique urbaine, tant avant le passage du cyclone Matthieu, que pendant la phase de reconstruction.

Ce travail a permis de mettre en évidence certains problèmes ou limitations :

- Présence de déformations géométriques qui perturbent le calage entre les images. Il est nécessaire d'utiliser le MNT Lidar pour le processus d'orthorectification.
- Impossibilité de voir dans certaines zones ombragées. L'idéal pourrait d'utiliser des acquisitions réalisées en été. Cependant, la perte de l'ombre portée peut s'avérer défavorable.
- Importance de l'habitat sous la végétation arborée : beaucoup de bâtiments non visibles sur l'image de 2014, mais qui apparaissent en 2016 et 2017.
- Besoin de limiter les angles de prise de vue afin de minimiser les déformations géométriques.

La base de donnée produite dans le cadre de ce travail est alimentée uniquement à partir de données de télédétection. Toutefois, elle peut être enrichie à l'aide d'autres sources d'informations ou d'enquêtes réalisées sur le terrain. Par ailleurs, la méthodologie présentée est générique, et peut être appliquée à d'autres paysages urbains.

V. RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

Dans la perspective du Recovery Observatory en Haïti à long terme, plusieurs recommandations techniques doivent être prises en compte afin de garantir une analyse optimale, et ce dans le but d'une application générique et opérationnelle.

Recommandations

1. Limiter les angles de prise de vue	
Priorité	Importante
Il est important de limiter les angles de prise de vue lors de la programmation des acquisitions Pléiades. De forts angles entraînent des déformations géométriques dans l'image, et la difficulté de bien détourner les bâtiments (vue orthogonale et non oblique). Un fort angle dégrade également la résolution spatiale au moment de l'acquisition, et l'image perd de sa netteté.	

2. Utilisation du MNT Lidar pour le processus d'orthorectification	
Priorité	Importante
Les images Pléiades produites et livrées par Airbus DS doivent intégrer le MNT Lidar dans le processus d'ortho-rectification, afin de minimiser les problèmes de déformations et de décalage liées au relief.	

3. Fréquence de mise à jour annuelle	
Priorité	Haute
Il convient de réaliser une acquisition Pléiades par an afin de réaliser un suivi régulier de la reconstruction du bâti. Une fréquence plus élevée n'est pas réellement nécessaire.	

VI. TABLE DES FIGURES

Figure 1: Zone du Recovery Observatory en Haïti (© Google Earth).	3
Figure 2: Limite communale de la ville de Jérémie et son découpage en sections.	4
Figure 3: Proposition arbitraire de limite d'étude.	4
Figure 4: Exemple de cartographie des dommages par la communauté OSM. Zoom sur la ville de Jérémie (source : http://overpass-turbo.eu).	6
Figure 5: Vue d'ensemble des 59 secteurs cartographiés durant l'activation EMSR185 (source: Copernicus EMS, © European Union).	7
Figure 6: Exemple de mauvais assemblage des tuiles de l'ortho-photo 2014 (tirets rouges).	8
Figure 7: Exemple de difficulté d'interprétation à partir de l'image Pléiades du 7 octobre 2016 (à droite).	8
Figure 8: Exemple de bonne superposition en zone pentue (à gauche: ortho-photo 2014, à droite : Pléiades du 18/10/2017).	9
Figure 9: Détection et délimitation du bâti parfois difficile à partir de l'image Pléiades du 18 octobre 2017 (à droite).	9
Figure 10: Cartographie des dommages sur la ville de Jérémie (source: Copernicus EMS, © European Commission).	10
Figure 11: Ensemble des objets de la base donnée bâti pour la ville de Jérémie.	13
Figure 12: Cartographie de l'évaluation des dommages sur la ville de Jérémie le 7 octobre 2016.	13
Figure 13: Répartition de l'état du bâti sur la ville de Jérémie le 7 octobre 2016.	14
Figure 14: Cartographie de l'état du bâti sur la ville de Jérémie le 18 octobre 2017.	15
Figure 15 : Répartition de l'état du bâti sur la ville de Jérémie le 18 octobre 2017.	15
Figure 16: Cartographie de l'évolution de l'état du bâti sur la ville de Jérémie entre octobre 2016 et octobre 2017.	16
Figure 17 : Détail de l'évolution du bâti en fonction de l'état initial.	17

VII. TABLE DE TABLES

Table 1 : Caractéristiques de la mission Pléiades.	5
Table 2: Proposition de champs et d'attributs associés pour la base de données « bâti ».	12
Table 3 : Extrait de la base de données « bâti » pour chaque date d'observation et par type d'état.	12
Table 4: Combinaisons des états permettant de déterminer l'évolution d'un bâtiment entre deux dates.	16

ANNEXE A: NOMENCLATURE RELATIVE AU BATI PROPOSEE PAR LE CNIGS



CENTRE NATIONAL DE L'INFORMATION GEO-SPATIALE (C.N.I.G.S.)

Rue Faustin I^{er} # 4, Turgeau
Tél. 244-9980, 244-9981, 244-9982, 510-7620

ENQUETE SUR LE CADRE BATI

TYPE DU BATIMENT

Matériaux	Code
Bois -----	Bo
Béton -----	Be
Briques -----	Br

ETAT DU BATI

Etat	Code
Très bon -----	Tb
Bon -----	Bo
Moyen -----	Mo
Mauvais -----	Ma

INTERET PARTICULIER

Intérêt	Code
Patrimonial -----	Pa
Historique -----	Hi
Culturel -----	Cu
Religieux -----	Re

SECTEUR D'ACTIVITE

Secteur	Code
Résidence -----	Re
Commerce -----	Co
Industrie -----	In
Administration Publique -----	Ap
Organisme international -----	Oi
Santé -----	Sa
Education -----	Ed
Sport -----	Sp
Culture -----	Cu
Religion -----	Rg
Sécurité -----	Se
Place publique -----	Pp
Cimetière -----	Ci

Gare routière ----- Gr
 Aéroport ----- Ae

FONCTION

	Code
Résidence -----	Re
Electricité -----	El
Téléphone -----	Te
Eau -----	Ea
Mairie -----	Ma
Commissariat -----	Co
Sous Commissariat -----	Sc
Tribunal -----	Tr
DGI -----	Dg
Bureau Postal -----	Bp
Douane -----	Do
Bureau Etat Civil -----	Ec
Direction Départementale -----	Dd
Banque -----	Br
Restaurant -----	Rt
Discothèque -----	De
Borlette -----	Bt
Religion -----	Rg
Station d'essence -----	Sq
Autres -----	As

Santé

Hôpital -----	Ho
Centre de Santé -----	Cs
Dispensaire -----	Di
Clinique -----	Cl
Pharmacie -----	Ph
Centre d'imagerie -----	Ci
Centre de thérapie -----	Ct
Laboratoire -----	La
Centre psychiatrique -----	Cp

Education

Précolaire -----	Ps
Primaire -----	Pr
Secondaire -----	Se
Universitaire -----	Un
Technique/Professionnel -----	Tp

Marché

Supermarché	-----	Sp
Marché ouvert	-----	Ou
Marché couvert	-----	Co
Marché de rue	-----	Ru

Télécommunications

Radio	-----	Ro
Television	-----	Ty
Cybercafé	-----	Cc
Téléphonie	-----	Te

ANNEXE B: FICHIERS ATTACHES A CE RAPPORT

Imagerie

Jeremie_orthophoto_25cm_2014.tif

Couverture ortho-photographique 2014.

Jeremie_PHR_20161007.JP2

Image Pléiades du 07 octobre 2016 (fusionnée et orthorectifiée).

Jeremie_PHR_20171018.tif

Image Pléiades du 18 octobre 2017 (fusionnée et orthorectifiée).

Produits

AOI_Bâti_Jérémie.shp

Couche vectorielle d'information géographique contenant la limite d'analyse sur la ville de Jérémie (format ESRI shapefile).

AOI_Bâti_Jérémie.kml

Couche vectorielle d'information géographique contenant la limite d'analyse sur la ville de Jérémie (format KML).

Bâti_Jérémie_2014_2016_2017.shp

Couche vectorielle d'information géographique contenant l'état du bâti sur la ville de Jérémie entre 2014 et 2017 (format ESRI shapefile).

Bâti_Jérémie_2014_2016_2017.kml

Couche vectorielle d'information géographique contenant l'état du bâti sur la ville de Jérémie entre 2014 et 2017 (format KML).