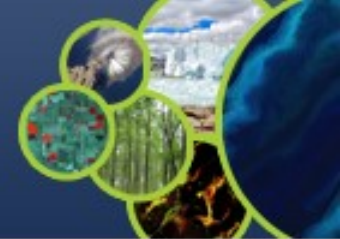




Atelier thématique :
Agriculture





Contexte

Besoin de connaître l'impact du cyclone Matthieu sur les principales zones agricoles des Département du Sud et de la Grande-Anse.

Nécessité de réaliser une cartographie peu de temps avant le passage du cyclone, et une deuxième après.

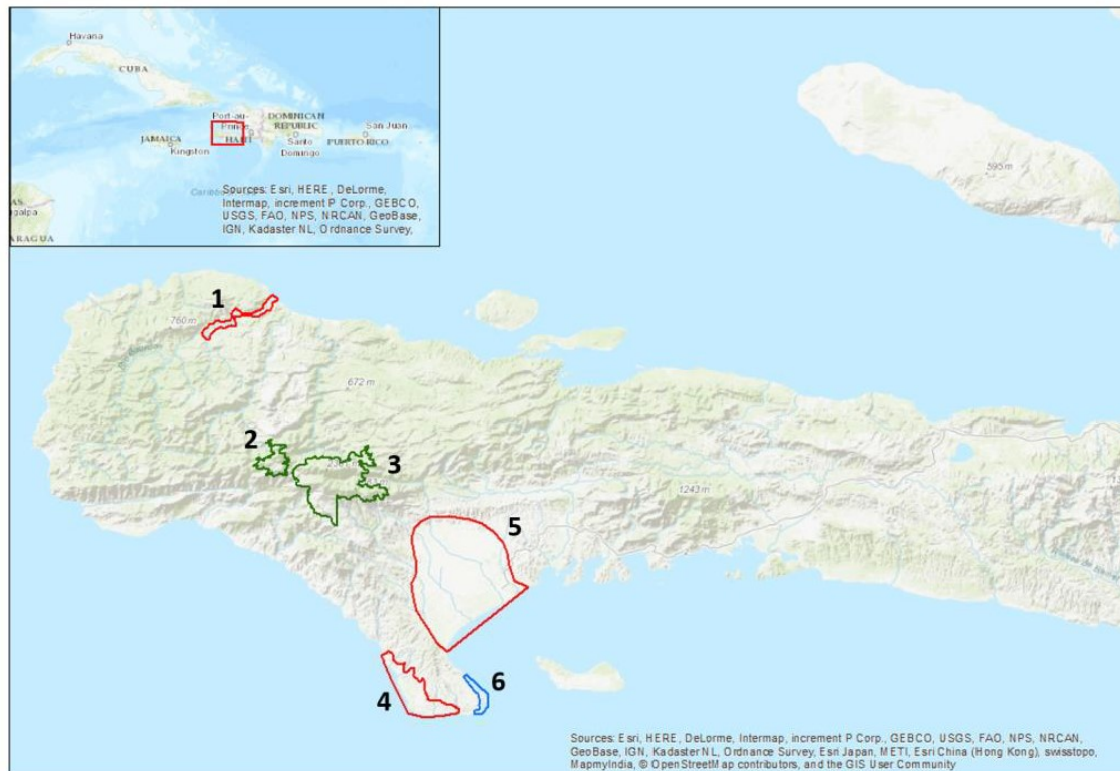
Le croisement des couches produites permet de déterminer les changements pour chaque classe du paysage.

Possibilité par la suite de constater l'évolution de ce même paysage.



Contexte

Travail réalisé sur les secteurs agricoles de Jérémie, Port-Salut et Les Cayes (zones n°1, 4 & 5)

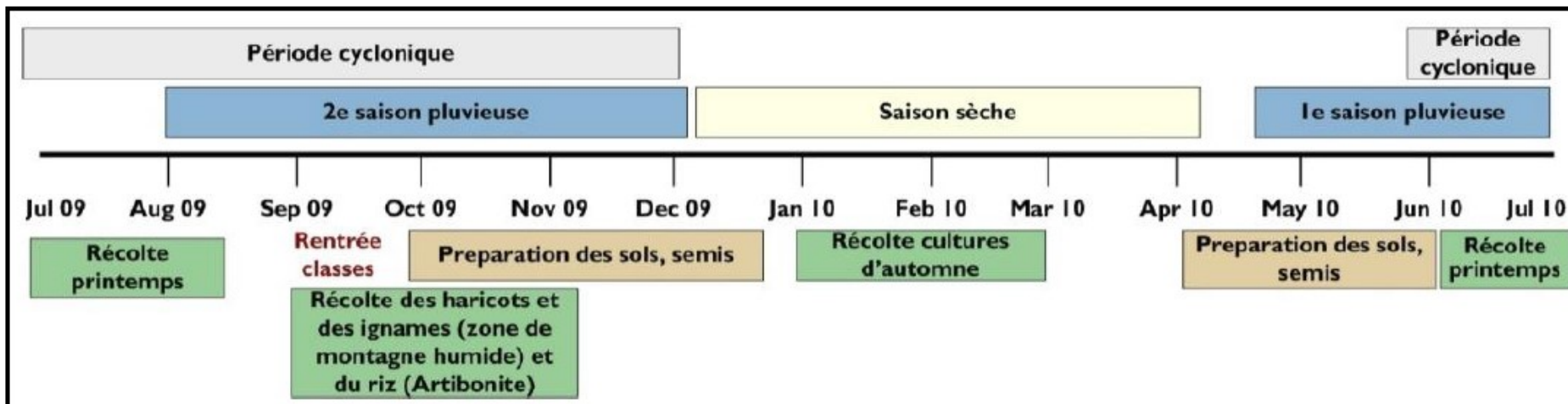




Contexte

Volonté initiale de cartographier les types de cultures

Mais difficulté pour les identifier : besoin d'information terrain, et rotation des cultures au sein d'une même année. Calendrier agricole complexe !

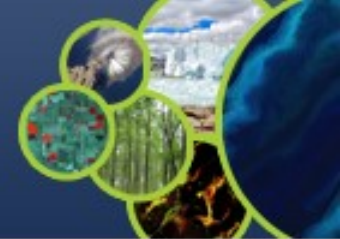




Contexte

La proportion du couvert arboré est le principal critère de classification du paysage agricole d'après la nomenclature fournie.

Territoires agricoles - L'ensemble des surfaces à terres arables, cultures ligneuses agraires, fourragères permanentes, jardins et vergers de famille annexes aux entreprises agricoles.	
2.1 Cultures agricoles sans couvert arboré <i>Zones utilisées pour les cultures ou en jachère, généralement selon un schéma de rotation : cultures vivrières ou alimentaire. Ces espaces peuvent contenir quelques arbres d'un pourcentage maximum de 5%</i>	Primarily Vegetated Areas Terrestrial Cultivated and Managed Terrestrial Areas Herbaceous Crops
2.2 Cultures agricoles avec couvert arboré <i>Zones contenant quelques arbres épars pouvant être estimés entre 5% et 30%, utilisées pour les cultures ou en jachère, généralement selon un schéma de rotation : cultures vivrières ou alimentaire. Cette surface se diffère des systèmes agro-forestiers par la fréquence des arbres.</i>	Primarily Vegetated Areas Terrestrial Cultivated and Managed Terrestrial Areas Herbaceous Crops // Primarily Vegetated Areas Terrestrial Natural and Seminatural Terrestrial Vegetation Trees Sparse (4 - 20%)
2.3 Systèmes agro-forestiers <i>Ensemble de systèmes et de techniques d'utilisation des terres où des plantes ligneuses sont délibérément associées aux cultures ou à la production animale sous forme d'un arrangement spatial ou d'une séquence temporelle prenant place sur une même unité de gestion de la terre.</i>	Primarily Vegetated Areas Terrestrial Natural and Seminatural Terrestrial Vegetation Trees Closed to Open (40 -100)% > 30 - 3m (Trees Height) + Primarily Vegetated Areas Terrestrial Cultivated and Managed Terrestrial Areas Shrub Crops Multiple Crops One Additional Crop Herbaceous Terrestrial Crop With Simultaneous Period



Approche

Extraction des surfaces boisées

Puis classification sur une critère de surface et de densité

Distinction entre :

- forêt mixte (i.e. couvert arboré dense)
- bosquets
- arbres isolés
- mangrove

Class number	Tree cover class	Class criteria
313	Mixed forest	Density $\geq 10\%$ Size ≥ 0.5 hectares
314	Mangrove	Initial area photo-interpreted from tree-cover classification
315	Copse	Size ≥ 0.02 hectares and ≤ 0.5 hectares
316	Isolated trees	Trees outside the above classes



Approche

La « forêt mixte » possède un attribut supplémentaire qui permet de la classer selon sa densité.

Class Number	Tree density class	Class criteria
1	Low density trees within agricultural area	Density $\geq 10\%$ and Density $< 30\%$
2	Trees within agri-forestry system	Density $\geq 30\%$ and Density $< 65\%$
3	Dense woodland	Density $\geq 65\%$



Approche

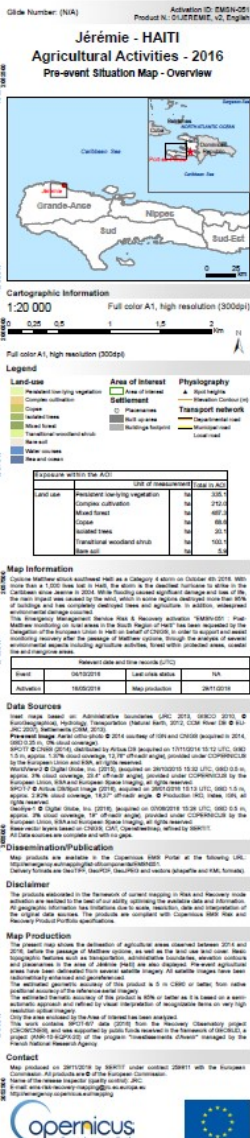
Extraction des surfaces non boisées

Puis classification sur un critère de persistance de la végétation au cours du temps

Nécessite plusieurs images acquises au cours de l'année pour des saisons différentes

Distinction entre :

- végétation basse permanente (indice NDVI constant au cours du temps)
- cultures complexes (indice NDVI très variable)
- arbustes (résidu de l'extraction de la forêt, seuils plus lâches)





Paysage agricole sur le secteur de Jérémie – Pré-Matthieu



Legend

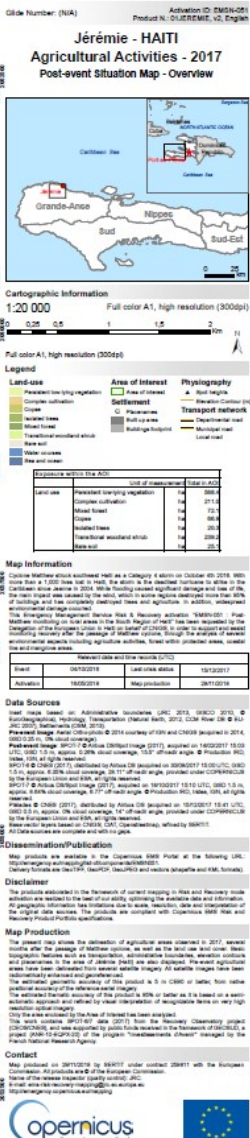
Land-use

- Persistent low-lying vegetation
- Complex cultivation
- Copse
- Isolated trees
- Mixed forest
- Transitional woodland shrub
- Bare soil
- Water courses
- Sea and ocean

Précision globale = 95%

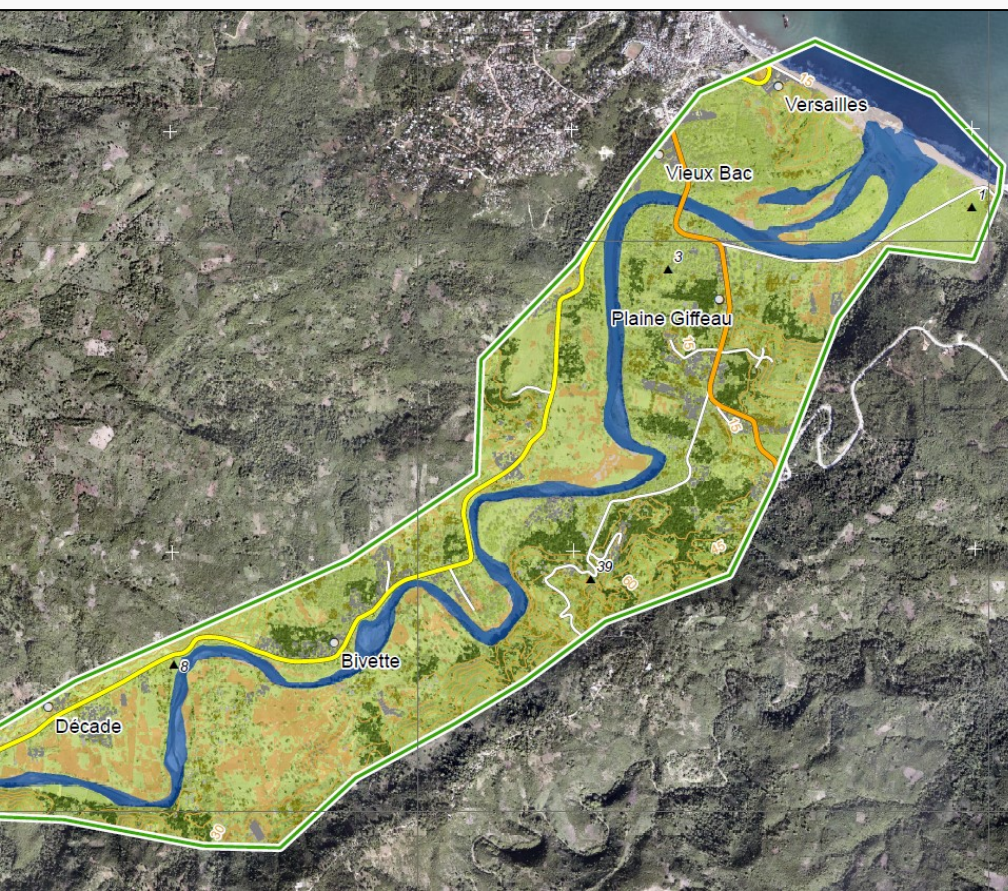
Exposure within the AOI

	Unit of measurement		Total in AOI
Land use	Persistent low-lying vegetation	ha	335.1
	Complex cultivation	ha	212.0
	Mixed forest	ha	487.3
	Copse	ha	68.6
	Isolated trees	ha	20.1
	Transitional woodland shrub	ha	100.1
	Bare soil	ha	5.9





Paysage agricole sur le secteur de Jérémie – Post-Matthieu



Legend

Land-use

- Persistent low-lying vegetation
- Complex cultivation
- Copse
- Isolated trees
- Mixed forest
- Transitional woodland shrub
- Bare soil
- Water courses
- Sea and ocean

Précision globale = 89%

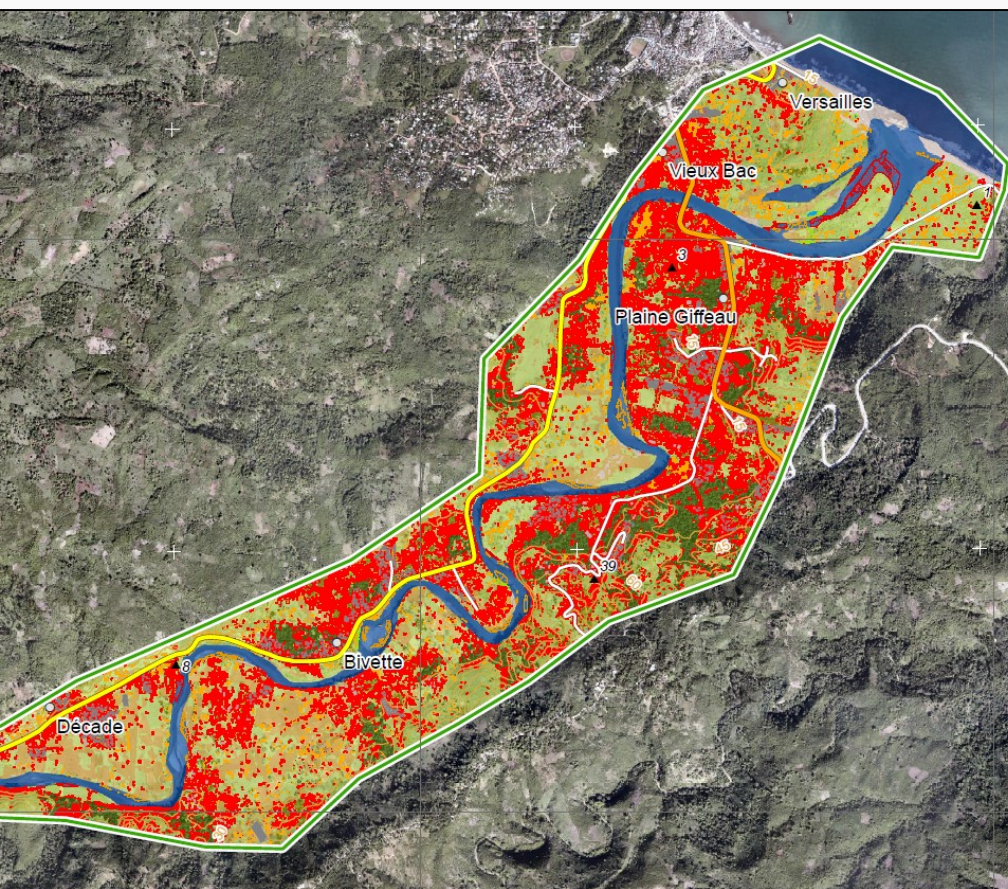
Exposure within the AOI

	Unit of measurement		Total in AOI
Land use	Persistent low-lying vegetation	ha	568.4
	Complex cultivation	ha	211.0
	Mixed forest	ha	72.1
	Copse	ha	66.9
	Isolated trees	ha	20.3
	Transitional woodland shrub	ha	239.2
	Bare soil	ha	25.1





Changements survenus dans le paysage agricole sur le secteur de Jérémie



Legend

Visible changes

- Damaged woodland
- Disappeared woodland
- Complex cultivation - Appeared
- Complex cultivation - Disappeared
- Transitional woodland shrub - Appeared
- Transitional woodland shrub - Disappeared

Land-use

- Persistent low-lying vegetation
- Complex cultivation
- Copse
- Isolated trees
- Mixed forest
- Transitional woodland shrub
- Bare soil
- Water courses
- Sea and ocean

Changes within the AOI

	Unit of measurement		Total in AOI
Land use	Damaged woodland	ha	116.0
	Disappeared woodland	ha	271.1
	Complex cultivation - Appeared	ha	1.7
	Complex cultivation - Disappeared	ha	5.0
	Transitional woodland shrub - Appeared	ha	0.1
	Transitional woodland shrub - Disappeared	ha	5.9



Conclusion

Les milieux boisés ont été très endommagés sur tous les secteurs.

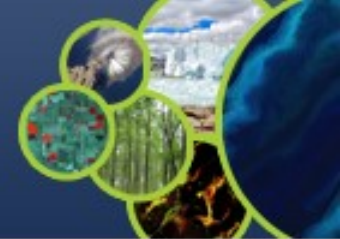
La classe « végétation arborée » s'est essentiellement transformée en classe « végétation basse persistante » ou « arbustes ».

Pas de changements significatifs dans la classe « surfaces agricoles complexes ».

Seulement pour le secteur de Jérémie à cause du déplacement du lit de la rivière.

Des zones de rizières sont apparues dans la plaine des Cayes.

<https://emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-components/EMSN051>



Atelier thématique :
Végétation sur le Parc Macaya





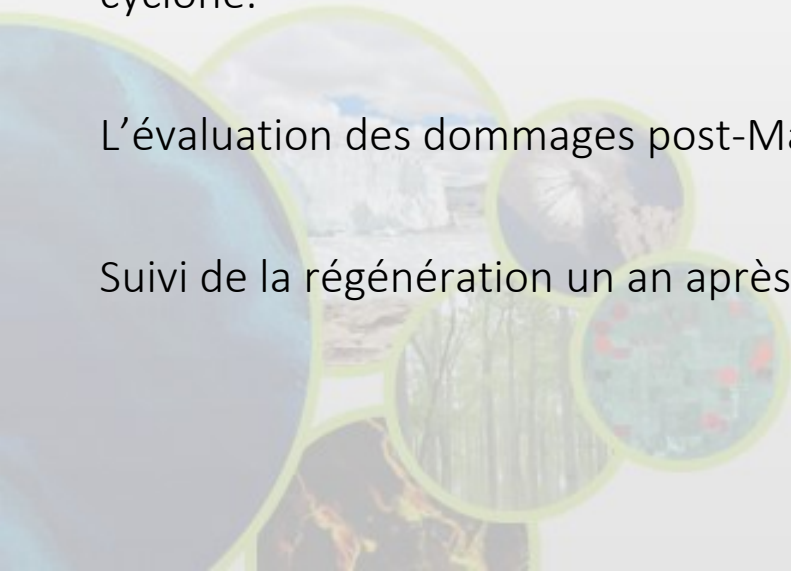
Contexte

Besoin de connaître l'impact du cyclone Matthieu sur la forêt située au sein du Parc Macaya.

Nécessité de réaliser une classification de la végétation peu de temps avant le passage du cyclone.

L'évaluation des dommages post-Matthieu est réalisée sur la classe « forêt » uniquement.

Suivi de la régénération un an après le passage du cyclone.



Travail réalisé sur les deux aires protégées du Parc Macaya (zones n°2 & 3)



Classification de la végétation - Approche

Classification mono-date pré-Matthieu

Utilisation d'images HR (SPOT-6/7)

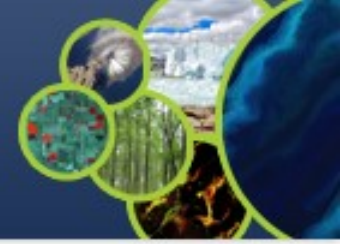
Données multi-spectrales (Visible – Proche infrarouge)

Résolution spatiale à 1,5 m

Pas d'identification des espèces végétales, mais du type de végétation

3 classes de végétation visées





Classification de la végétation - Nomenclature visée

Classes basées sur la nomenclature CNIGS

3 classes de végétation visées :

- Végétation arborée
- Végétation arbustive
- Végétation à dominante herbacée

1 classe de sol nu :

- Espace ouvert avec sans ou très peu de végétation

On considère que dans le Parc la végétation arborée correspond principalement à de la forêt !

Végétation naturels et semi-naturels terrestre - Surfaces essentiellement occupées par une végétation naturelle ou semi-naturelle		
3.1 Végétation arborée	<i>Surfaces occupées par une végétation naturelle ou semi-naturelle arborée représentant une proportion à plus de 40%</i>	Primarily Vegetated Areas Terrestrial Natural and Seminatural Terrestrial Vegetation Trees Closed to Open (40 -100)% > 30 - 3m (Trees Height)
3.2 Végétations arbustives	<i>Surfaces occupées par une végétation naturelle ou semi-naturelle de type arbustive à plus de 40 % et occupées par moins de 40 % d'arbres</i>	Primarily Vegetated Areas Terrestrial Natural and Seminatural Terrestrial Vegetation Shrubs Closed to Open (40 -100)% 5 - 0.3m (Shrubs Height)
3.3 Végétation à dominance herbacée	<i>Surfaces occupées par une végétation naturelle ou semi-naturelle de type herbacée à plus de 4% moyennant que arbres et arbustes sont inférieurs à 40% chacun.</i>	Primarily Vegetated Areas Terrestrial Natural and Seminatural Terrestrial Vegetation Herbaceous Vegetation Closed to Open (15 - 100)% 3 - 0.03m (Herbaceous Height)
Zones sans végétation		
5.1 Espace ouvert sans ou avec très peu de végétation	<i>Sols nu et/ou zones couvertes par affleurements de roches, cailloux, «badlands», etc; Zones occupées par les lits des rivières et les dépôts alluvionnaires associés; Zones occupées par les plages et du sable, en général au bord de la mer.</i>	Primarily Non-Vegetated Terrestrial Bare Areas



Classification de la végétation - Méthodologie

Approche par classification supervisée

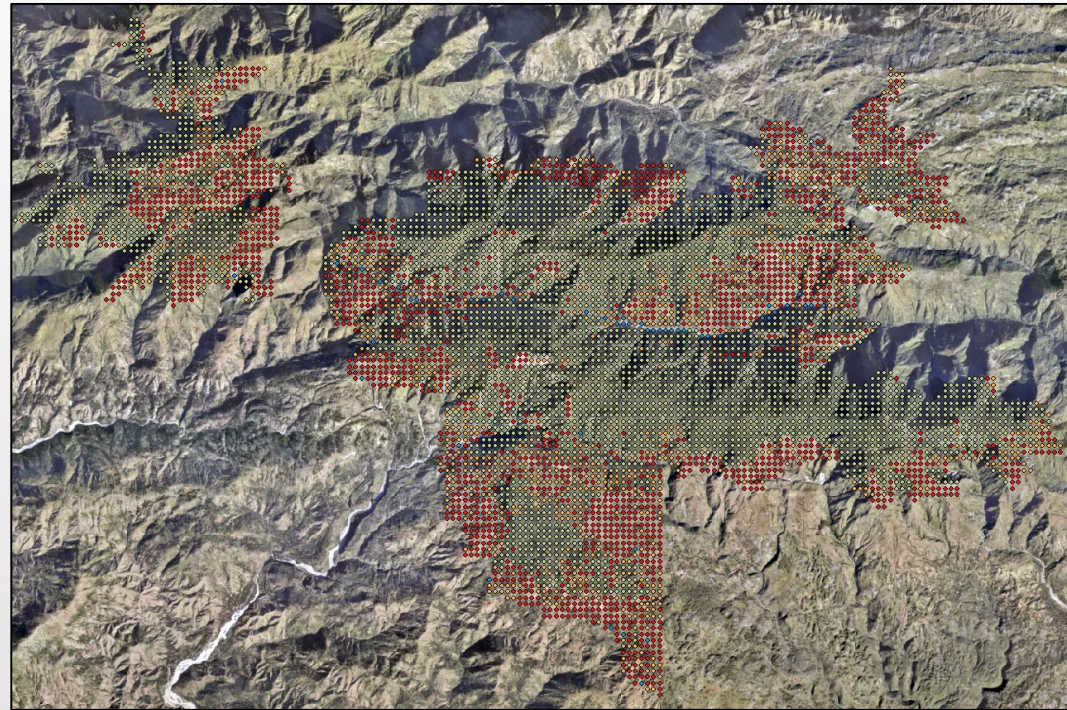
Nécessité d'une base de donnée pour entraîner un modèle de classification

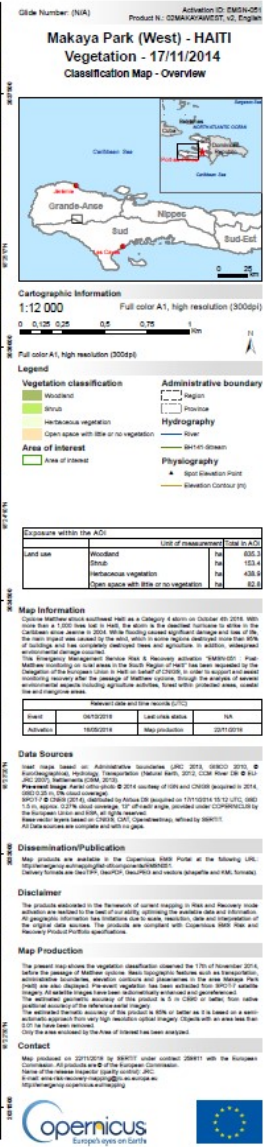
Utilisation du RENOP 2010 (CNIGS)

MàJ par photo-interprétation avec la couverture photo aérienne de 2014

6563 points espacés de 125m

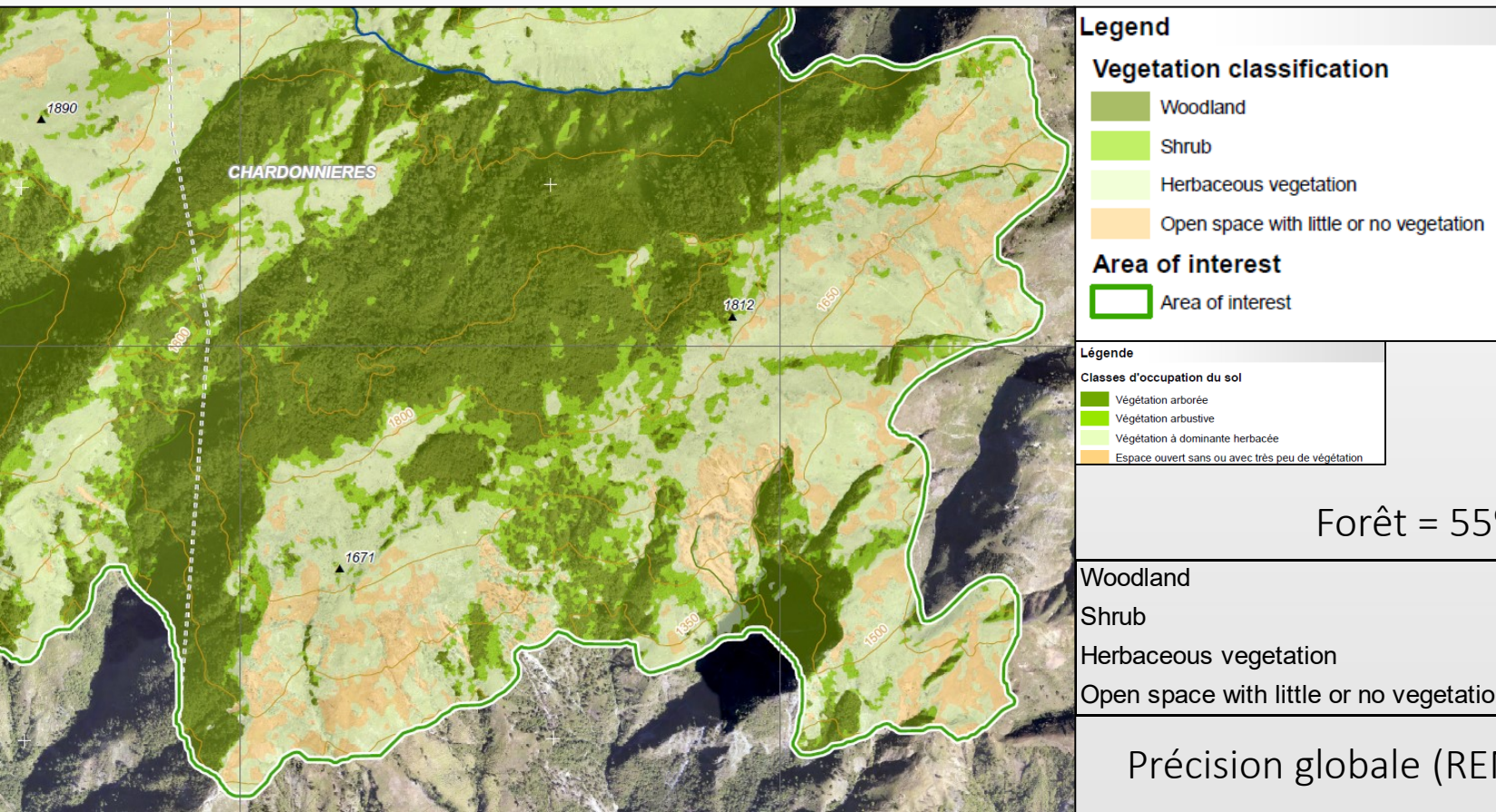
65% pour l'entraînement, 35% pour la validation







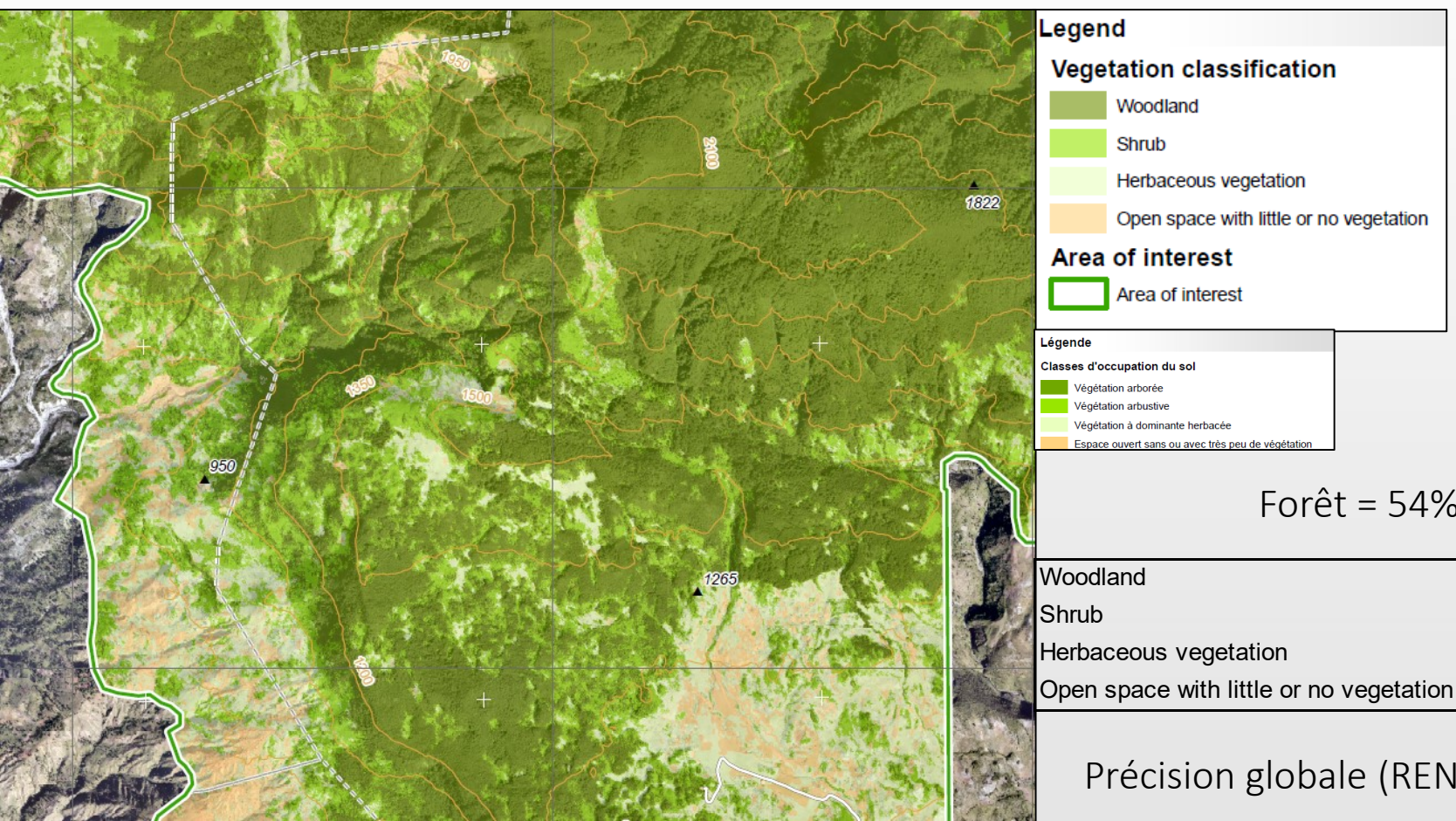
Classification de la végétation pour la petite aire protégée (1510,4 ha)







Classification de la végétation pour la grande aire protégée (8719,2 ha)





Evaluation des dégâts sur la forêt (végétation arborée)

Identification de la forêt endommagée à partir d'images satellites THR Pléiades

Gradation des dommages en deux classes :

- Partiellement endommagée (végétation affaiblie mais existante)
- Endommagée (végétation non existante)

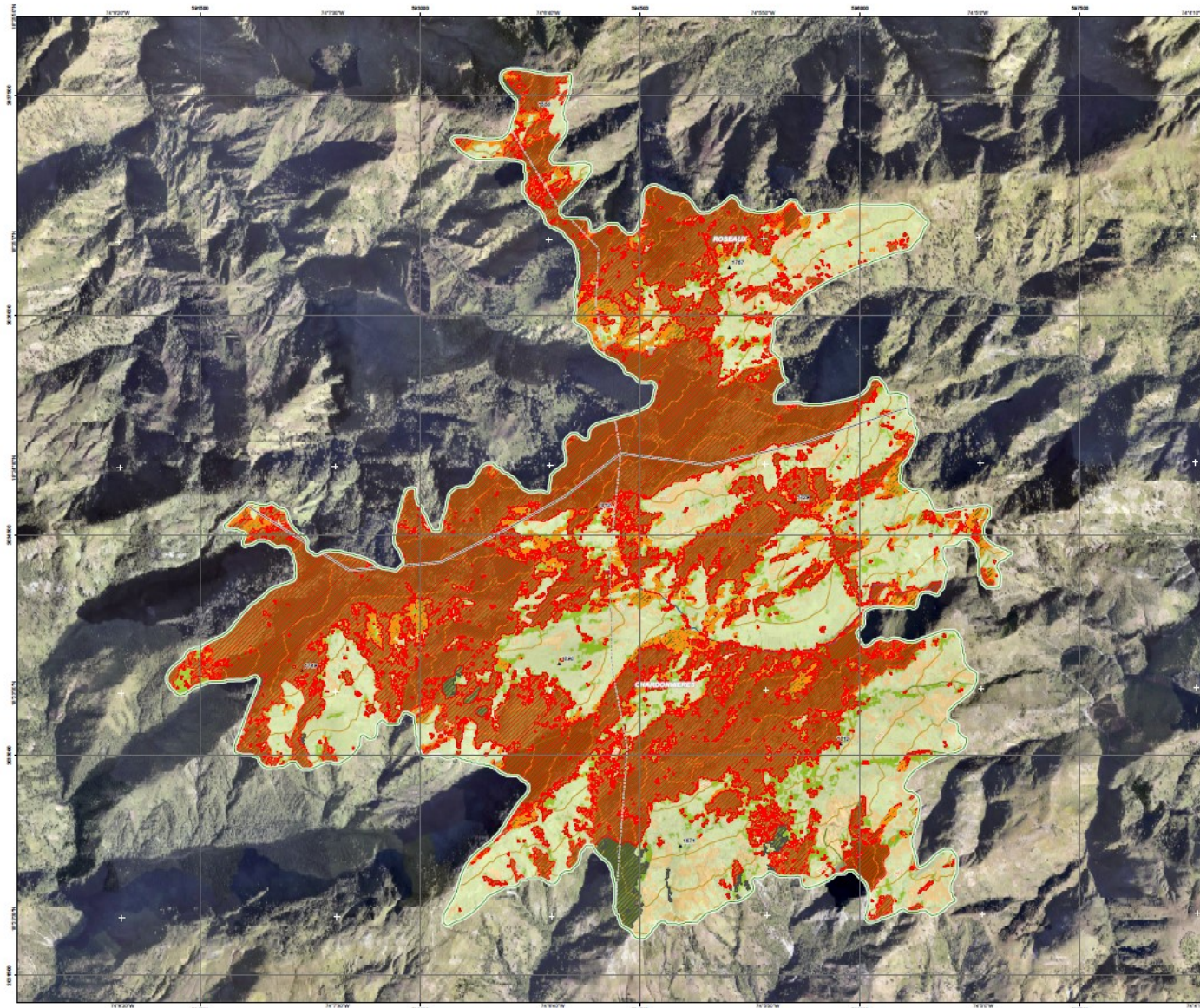
Méthode basée sur un indice mettant en valeur l'activité de la végétation chlorophyllienne

Zones non analysées = présence de nuages

Images acquises en hiver : l'ombre portée des versants est très importante

Traitement différencié des zones ombragées/non ombragées (masque binaire d'ombrage en fonction de l'éphéméride)

Végétation Parc Macaya



Slide Number: (N/A) Activation ID: EM50-051
Product N: 02MAKAYAWEST_v1_Englis

Makaya Park (West) - HAITI Forest stands - 08/01/2017 Damage Assessment Map - Overview



Cartographic Information
1:12 000
Full color A1, high resolution (300dpi)

Full color A1, high resolution (300dpi)

Legend

Damage assessment of forest stands

- Heavily damaged
- Damaged
- Healthy

Vegetation classification

- Woodland
- Shrub
- Herbaceous vegetation
- Open areas with little or no vegetation
- Area of interest
- Area of interest

Administrative boundary

- Region
- Province
- Commune

Hydrography

- Water
- BR141 stream
- Road
- Railway
- Station

Physiography

- Topographic Point
- Elevation Contour (m)

Category	Area (ha)	Percentage (%)	Area (ha)	Percentage (%)	Total	Area (ha)	Percentage (%)
Heavily damaged	1,100	100	1,100	100	1,100	1,100	100

Map Information

This map was produced as a deliverable for the project "Assessment of the impact of the 2010 earthquake on the forest resources of Haiti" (EM50-051). The map was produced by the Copernicus Programme, which is a joint effort of the European Union and the European Space Agency. The map was produced using data from the Copernicus Programme, which is a joint effort of the European Union and the European Space Agency. The map was produced using data from the Copernicus Programme, which is a joint effort of the European Union and the European Space Agency.

Product	Version	Area (ha)	Percentage (%)	Total	Area (ha)	Percentage (%)
Forest	08/01/2017	1,100	100	1,100	1,100	100

Data Sources

The data used in this map were obtained from the Copernicus Programme, which is a joint effort of the European Union and the European Space Agency. The data were obtained from the Copernicus Programme, which is a joint effort of the European Union and the European Space Agency. The data were obtained from the Copernicus Programme, which is a joint effort of the European Union and the European Space Agency.

Dissemination/Publication

This map is available in the Copernicus Programme, which is a joint effort of the European Union and the European Space Agency. The map is available in the Copernicus Programme, which is a joint effort of the European Union and the European Space Agency. The map is available in the Copernicus Programme, which is a joint effort of the European Union and the European Space Agency.

Disclaimer

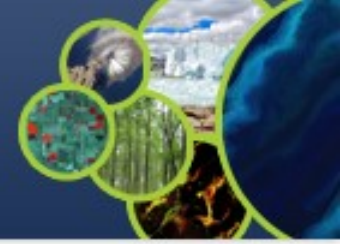
The Copernicus Programme is not responsible for any errors or omissions in this map. The Copernicus Programme is not responsible for any errors or omissions in this map. The Copernicus Programme is not responsible for any errors or omissions in this map.

Map Production

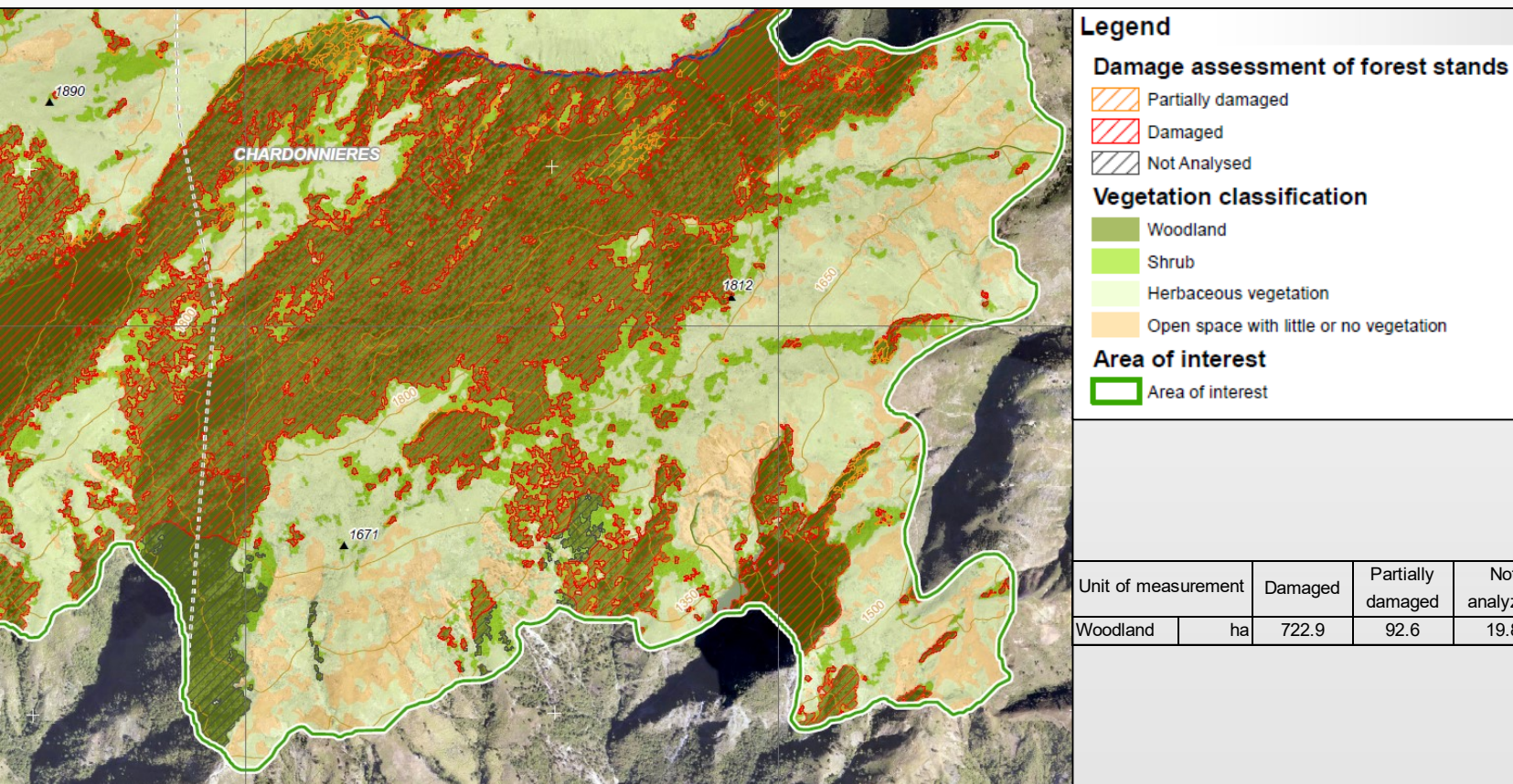
The map was produced by the Copernicus Programme, which is a joint effort of the European Union and the European Space Agency. The map was produced by the Copernicus Programme, which is a joint effort of the European Union and the European Space Agency. The map was produced by the Copernicus Programme, which is a joint effort of the European Union and the European Space Agency.

Contact

For more information, please contact the Copernicus Programme, which is a joint effort of the European Union and the European Space Agency. For more information, please contact the Copernicus Programme, which is a joint effort of the European Union and the European Space Agency. For more information, please contact the Copernicus Programme, which is a joint effort of the European Union and the European Space Agency.



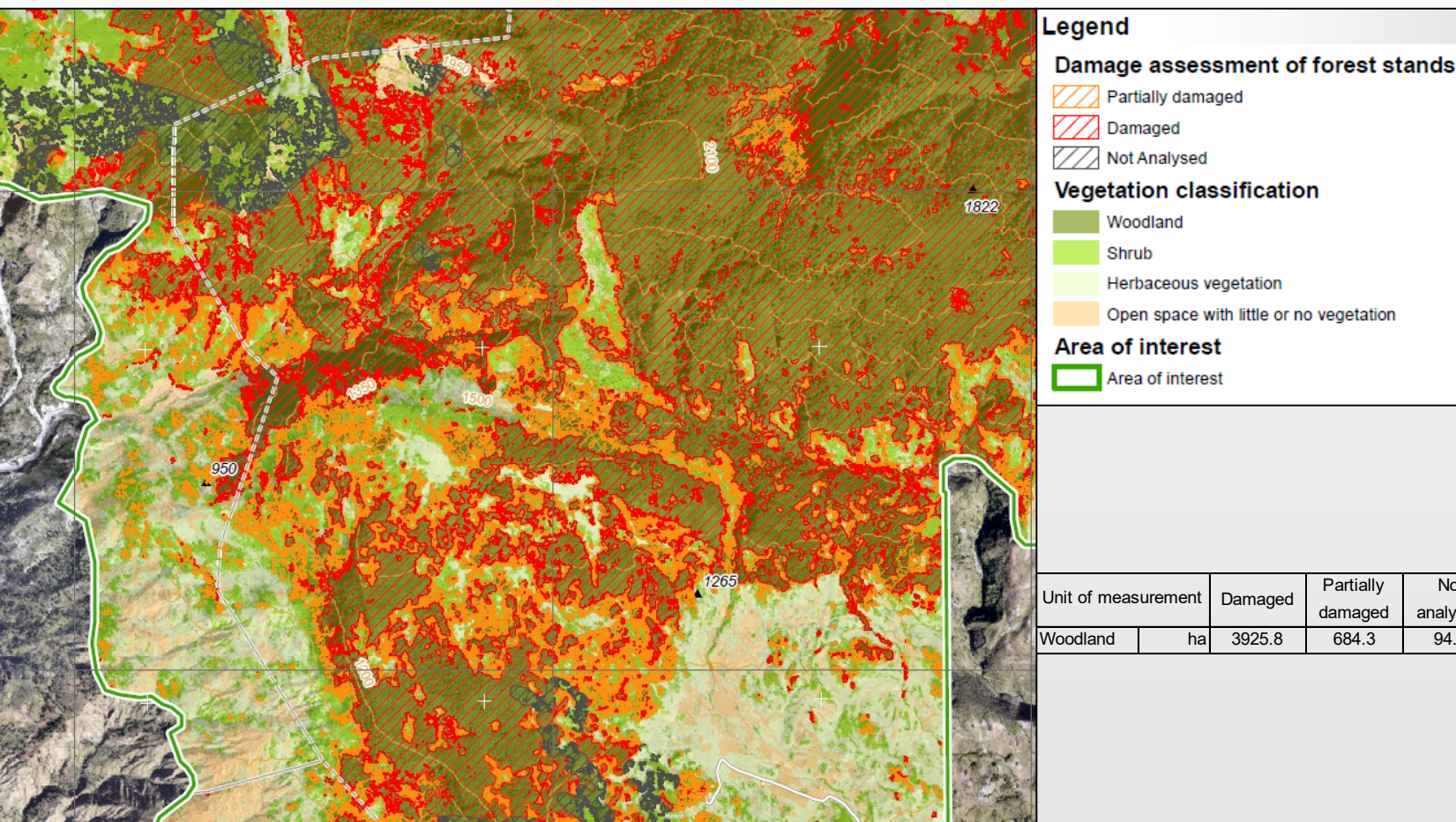
Evaluation des dégâts sur la forêt pour la petite aire protégée (853,3 ha)







Evaluation des dégâts sur la forêt pour la grande aire protégée (4704,6 ha)





Suivi de la reprise de la végétation

Identification de la reprise de la végétation au sein de la forêt endommagée à partir d'images satellites THR Pléiades

Classification binaire :

- Régénération (végétation active)
- Pas de changement visible (absence de végétation active)

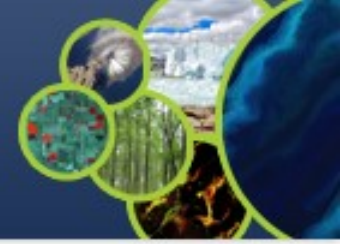
Méthode basée sur un indice mettant en valeur l'activité de la végétation chlorophyllienne

Zones non analysées = présence de nuages

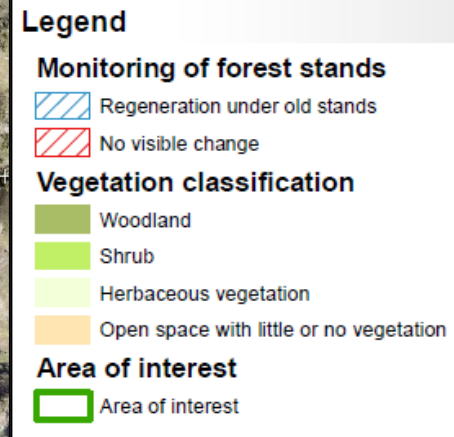
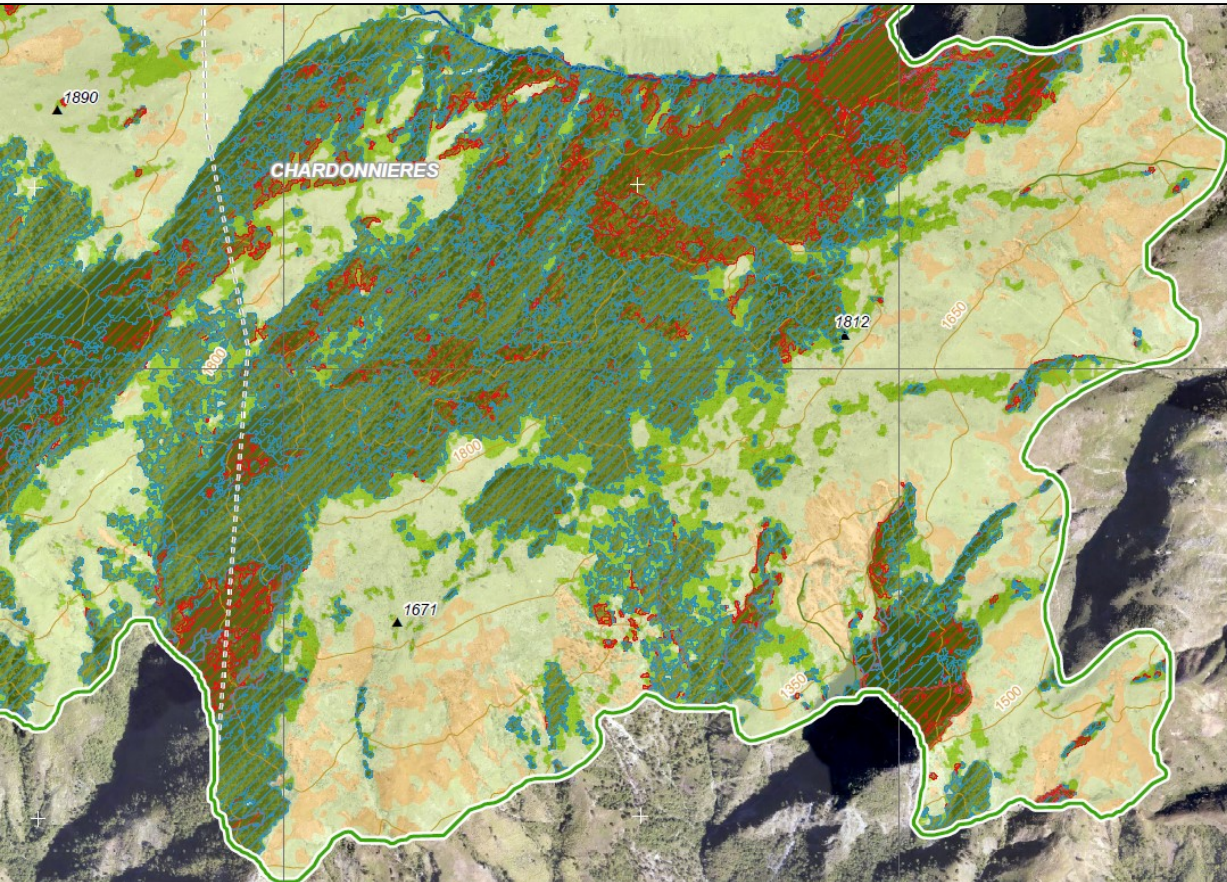
Images acquises en hiver : l'ombre portée des versants est très importante

Traitement différencié des zones ombragées/non ombragées (masque binaire d'ombrage en fonction de l'éphéméride)





Suivi de la reprise de la végétation pour la petite aire protégée (853,3 ha)



Changes within the AOI

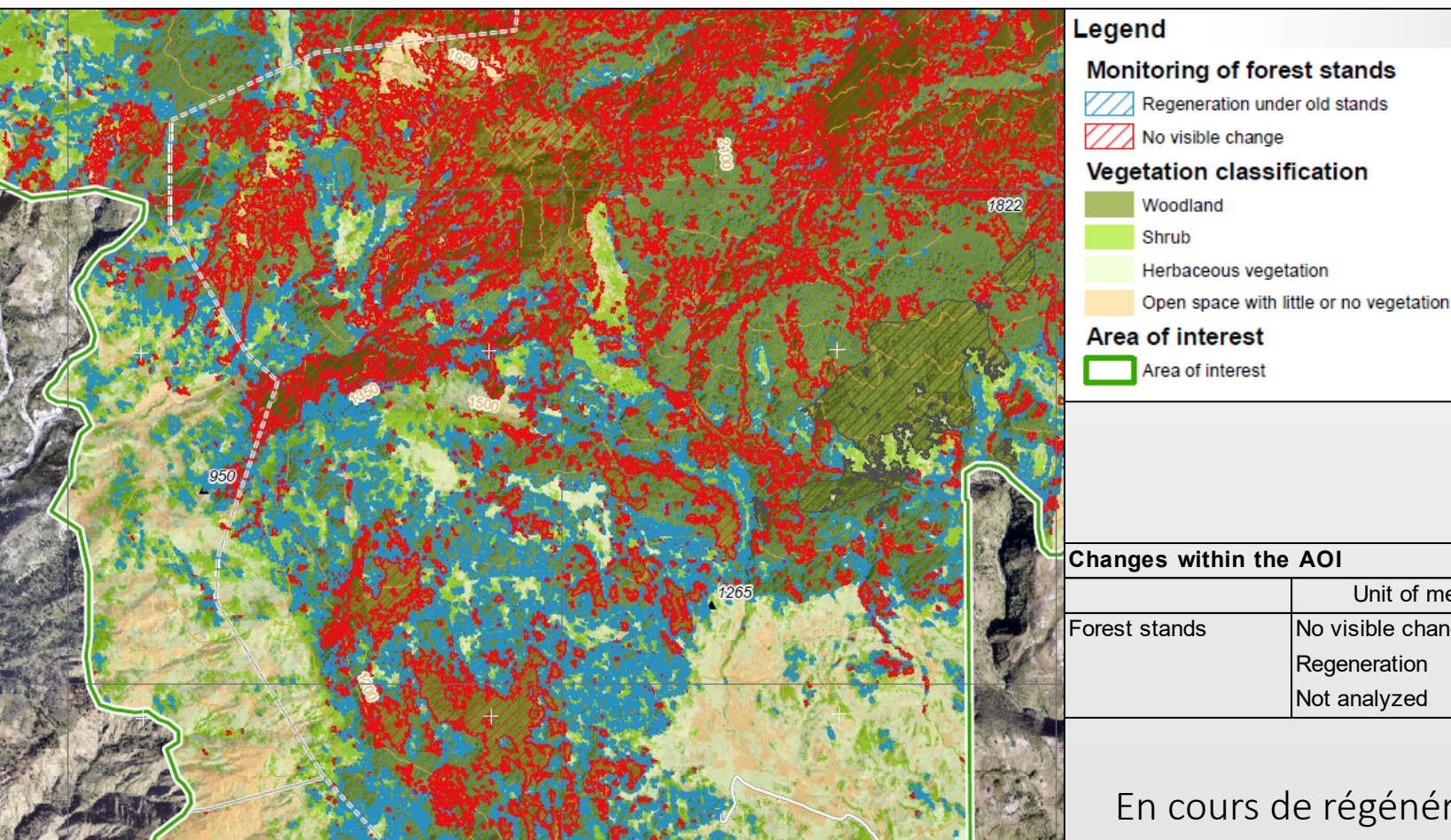
	Unit of measurement		Total in AOI
Forest stands	No visible change	ha	297.6
	Regeneration	ha	515.6
	Not analysed	ha	22.2

En cours de régénération = 60%





Suivi de la reprise de la végétation pour la grande aire protégée (4704,6 ha)



En cours de régénération = 50%



Conclusions

Avant le passage du cyclone Matthieu, la forêt occupait environ 50% des deux aires protégées.

L'ensemble de la forêt a été affectée (peu ou fortement) !

Début 2018, plus de 50% de la végétation forestière était déjà en cours de régénération.

Phase de croissance nécessaire avant de retrouver la hauteur et densité de canopée équivalente.

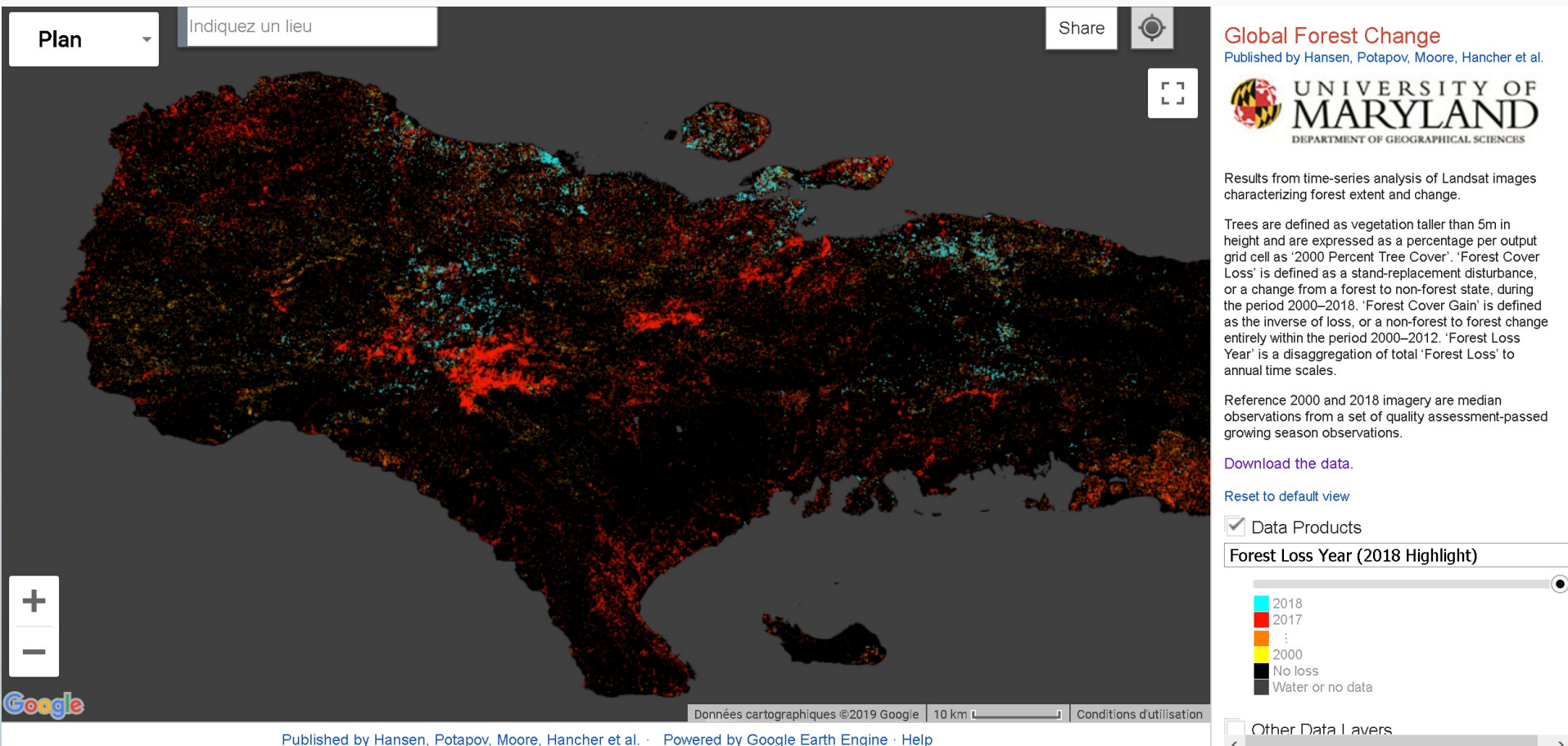
Un suivi régulier serait idéale pour les prochaines années (fréquence annuelle ?)

L'étude de la végétation est rendue difficile en raison d'une nébulosité constante sur le secteur du Parc Macaya.



<http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>

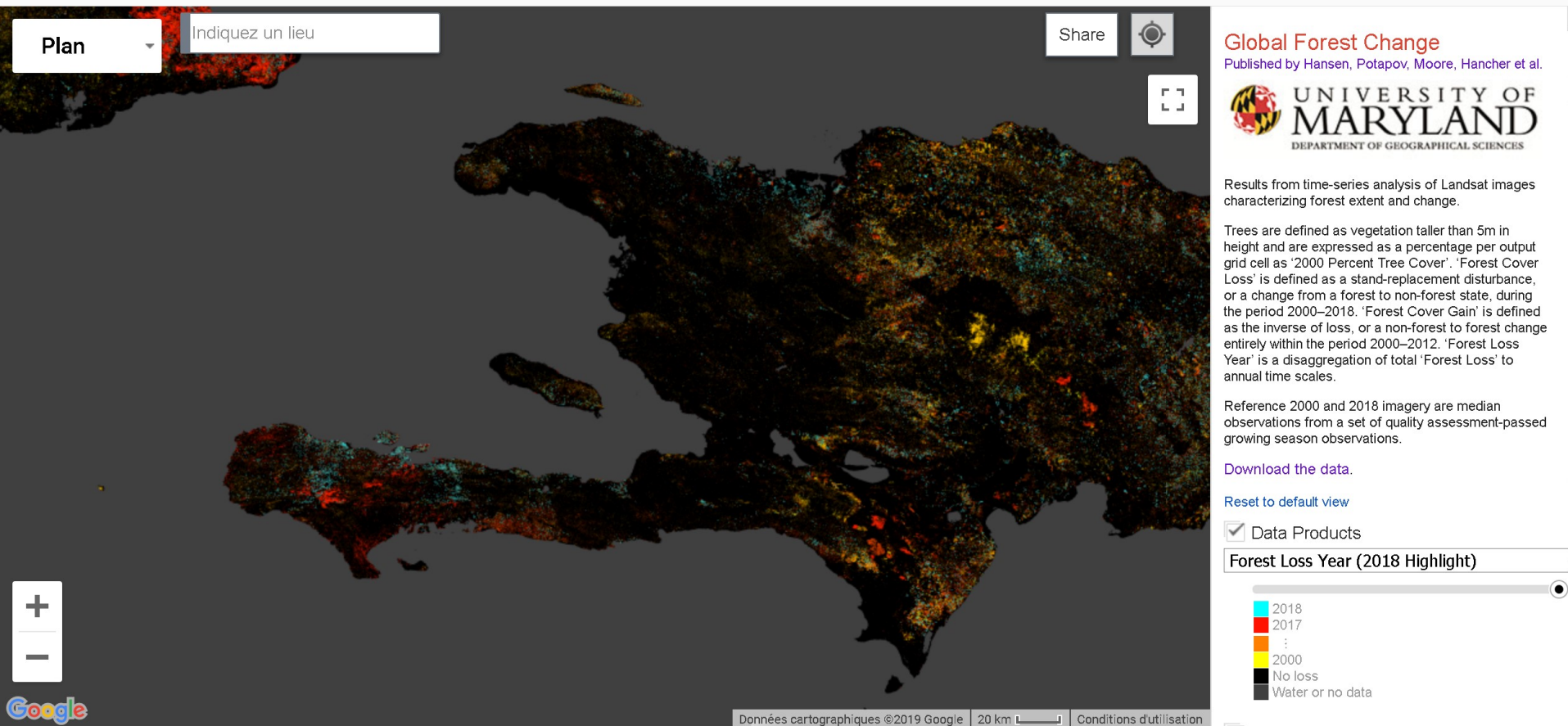
<https://science.sciencemag.org/content/342/6160/850>





<http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>

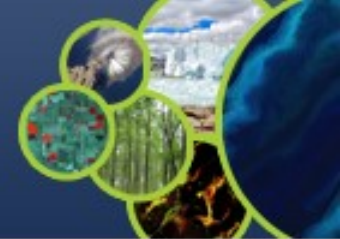
<https://science.sciencemag.org/content/342/6160/850>





Atelier thématique :
Suivi de la mangrove



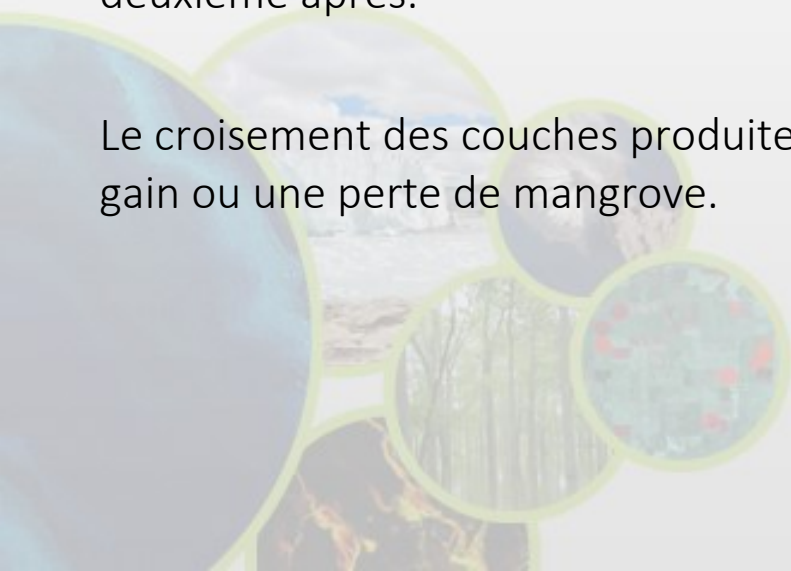


Contexte

Besoin de connaître l'impact du cyclone Matthieu sur la zone de mangrove dans le secteur de Pointe-Abacou.

Nécessité de réaliser une cartographie peu de temps avant le passage du cyclone, et une deuxième après.

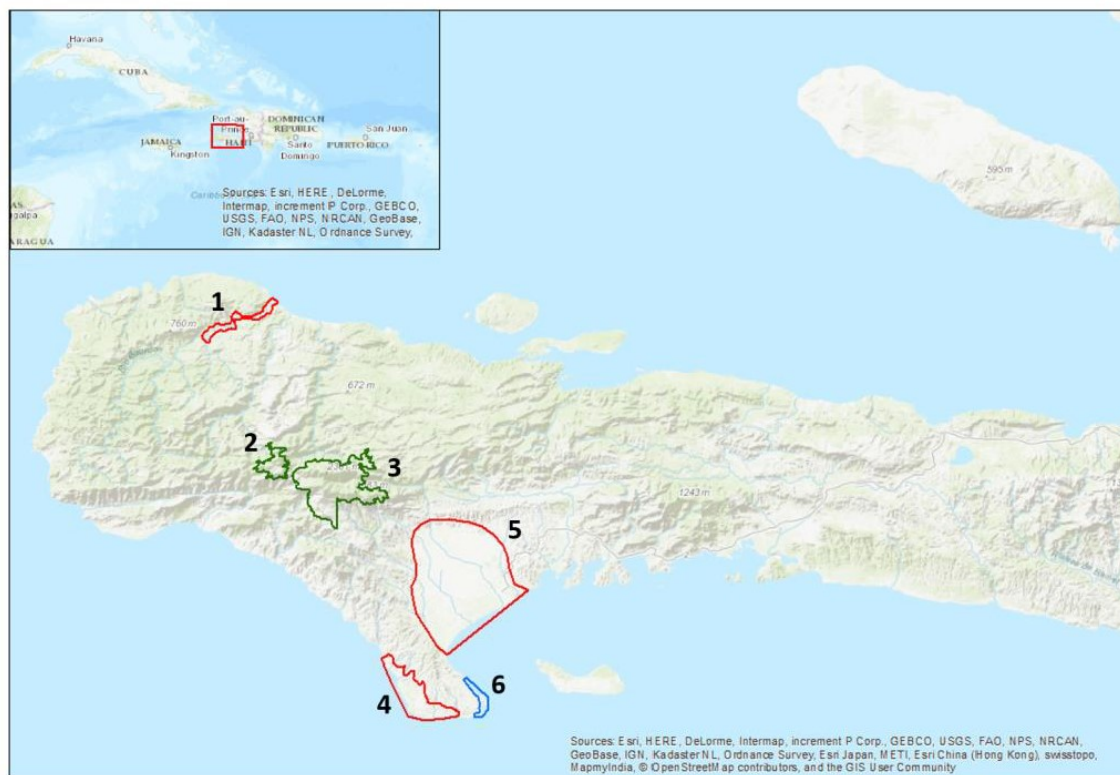
Le croisement des couches produites permet de déterminer les étendues présentant un gain ou une perte de mangrove.





Contexte

Travail réalisé sur le secteur de Pointe-Abacou (zone n°6)





Méthodologie - Extension en 2016

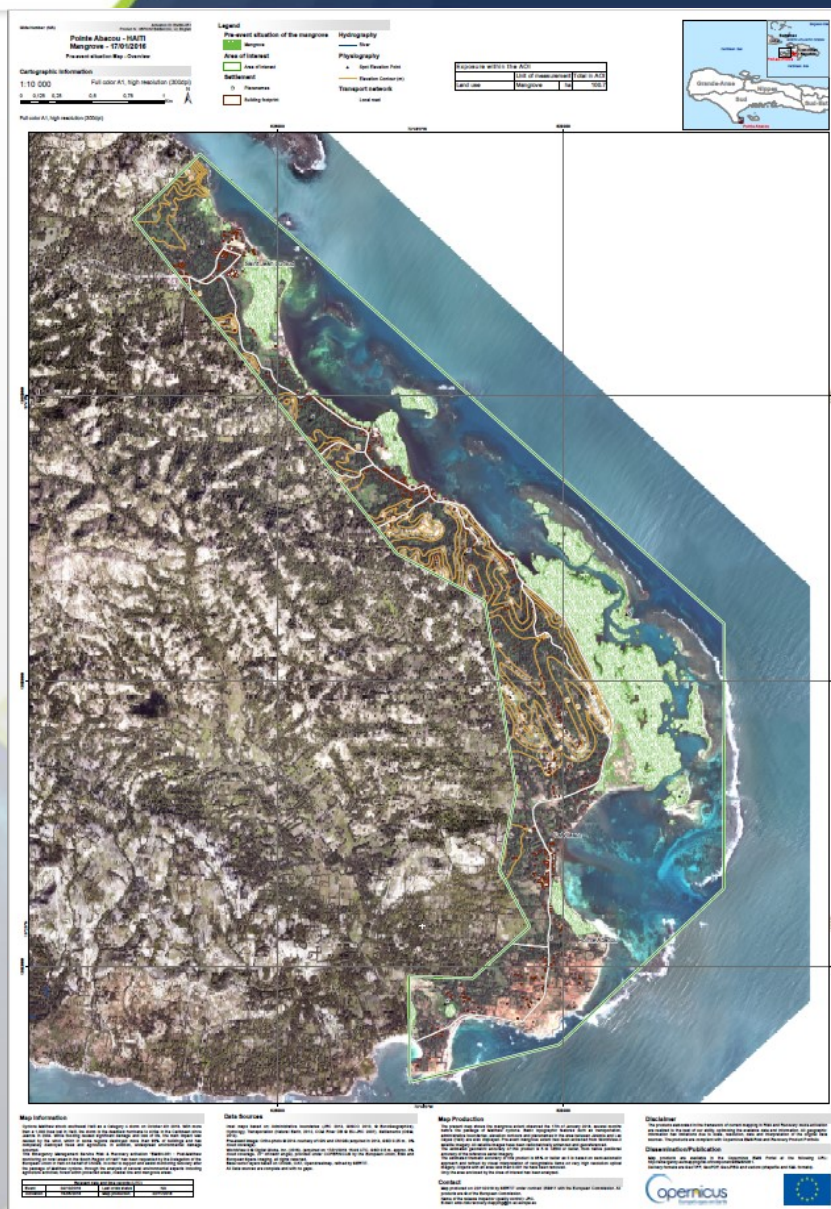
Identification par photo-interprétation des zones de mangrove sur des images satellites THR (50 cm) et détourage grossier à la main.

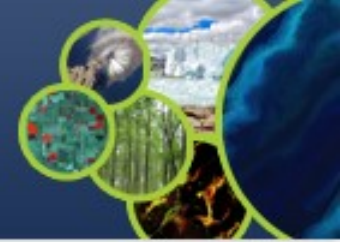
Création d'un masque binaire.

Extraction précise au sein du masque des zones végétalisées (i.e. mangrove) de l'image.

Opération de filtrage/lissage.

Conservation des objets d'une surface supérieure ou égale à 4m².

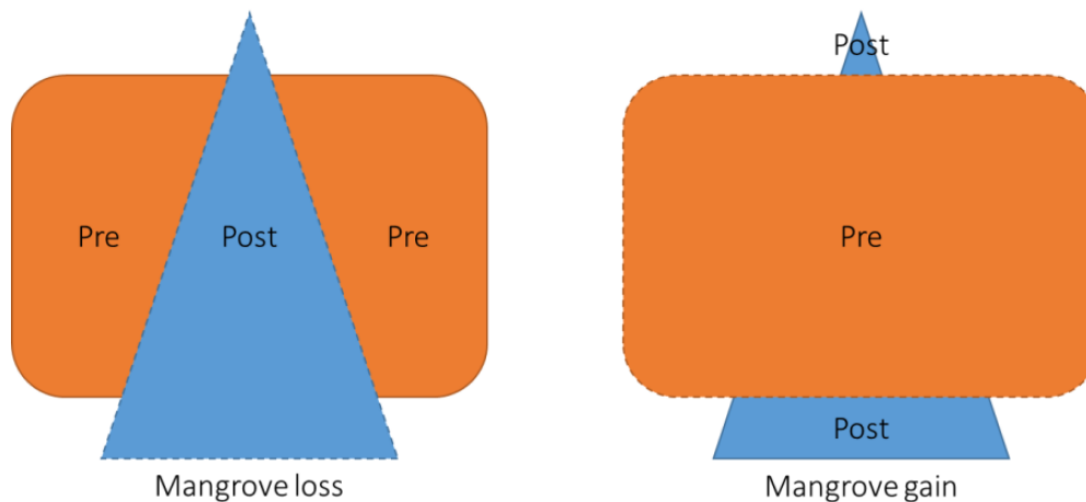


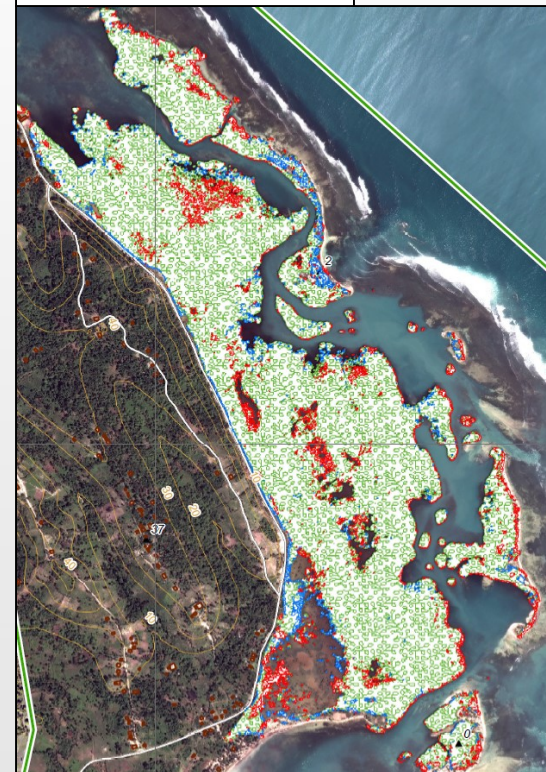
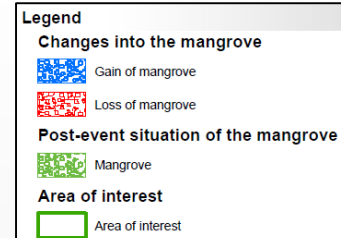
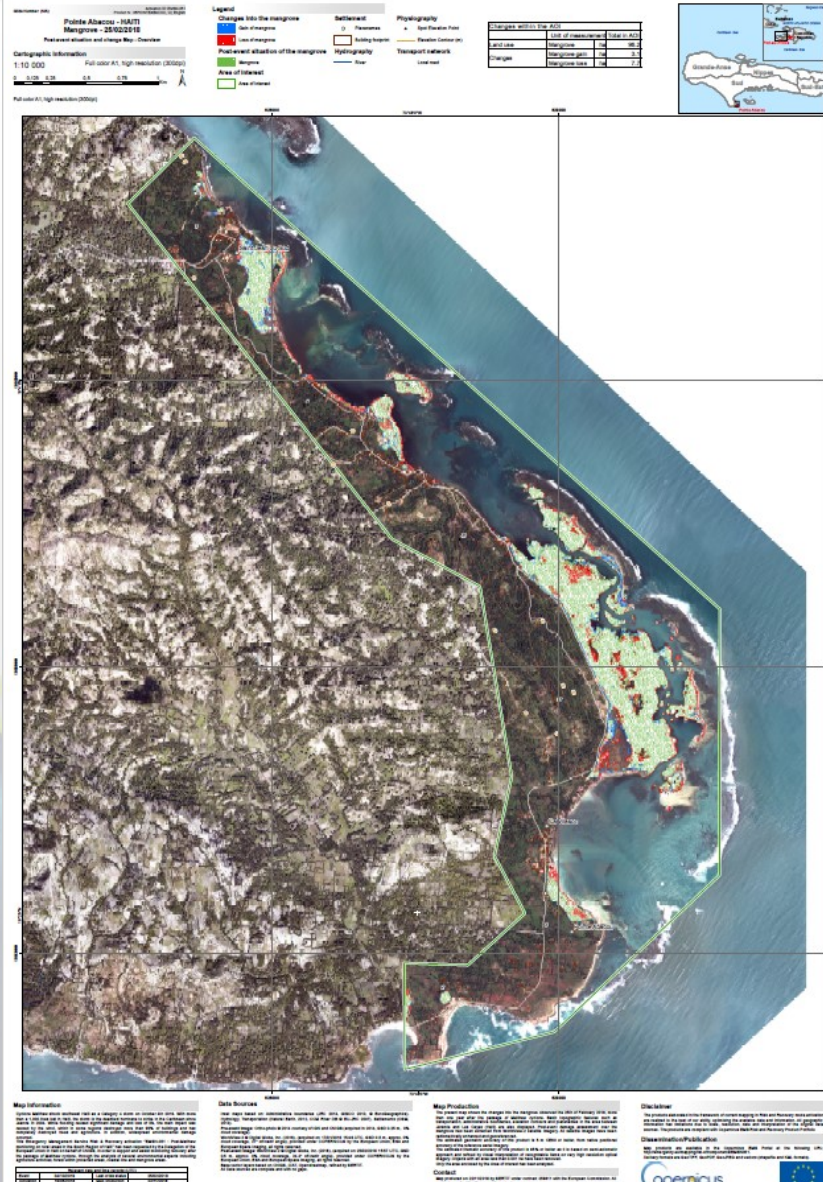


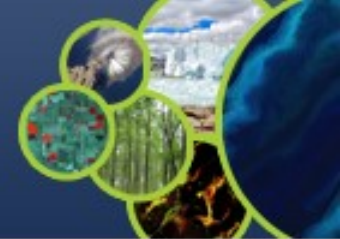
Méthodologie - Extension en 2018 et changements

L'extension de la mangrove pour 2018 est extraite de la même manière que pour 2016.

Opérations d'analyse spatiale pour mettre en évidence les changements.







Résultats

Etendue de la mangrove en 2016 : **100,7** ha

Etendue de la mangrove en 2018 : **96,2** ha

Surface apparue entre 2016 et 2018 : **3,1** ha

Surface disparue entre 2016 et 2018 : **7,7** ha

Validation par photo-interprétation : précision globale = 96% en 2016

Exposure within the AOI			
	Unit of measurement		Total in AOI
Land use	Mangrove	ha	100.7

Changes within the AOI			
	Unit of measurement		Total in AOI
Land use	Mangrove	ha	96.2
Changes	Mangrove gain	ha	3.1
	Mangrove loss	ha	7.7



Résultats

Les surfaces perdues sont plus importantes

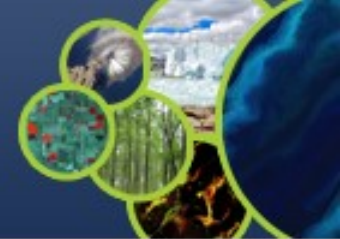
Mais les pertes sont souvent localisées en périphérie (mangrove qui se décroche).

Pertes et gains sont également liés à la variation de densité.

Pas de changements significatifs en définitive.

→ Aucun suivi supplémentaire n'est prévu.

<https://emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-components/EMSN051>



Atelier thématique :
Trait de côte



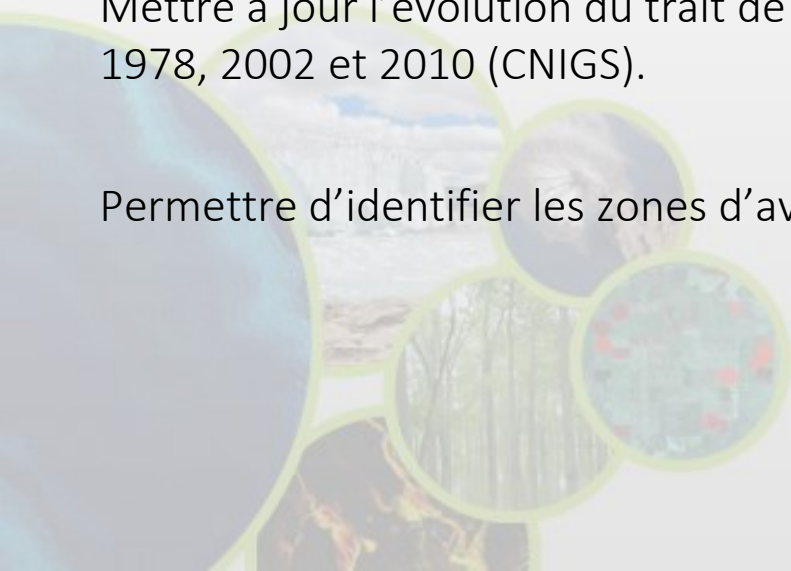


Contexte

Besoin de connaître la position du trait de côte après le passage du cyclone Matthieu entre Jérémie en Les Cayes (env. 250 km).

Mettre à jour l'évolution du trait de côte en se basant sur les archives existantes, i.e. 1978, 2002 et 2010 (CNIGS).

Permettre d'identifier les zones d'avancée ou de recul du trait de côte.





Méthodologie

Traçage manuel du trait de côte à partir d'images acquises le 14 février 2017.

Besoin préalable de définir ce qu'est le trait de cô

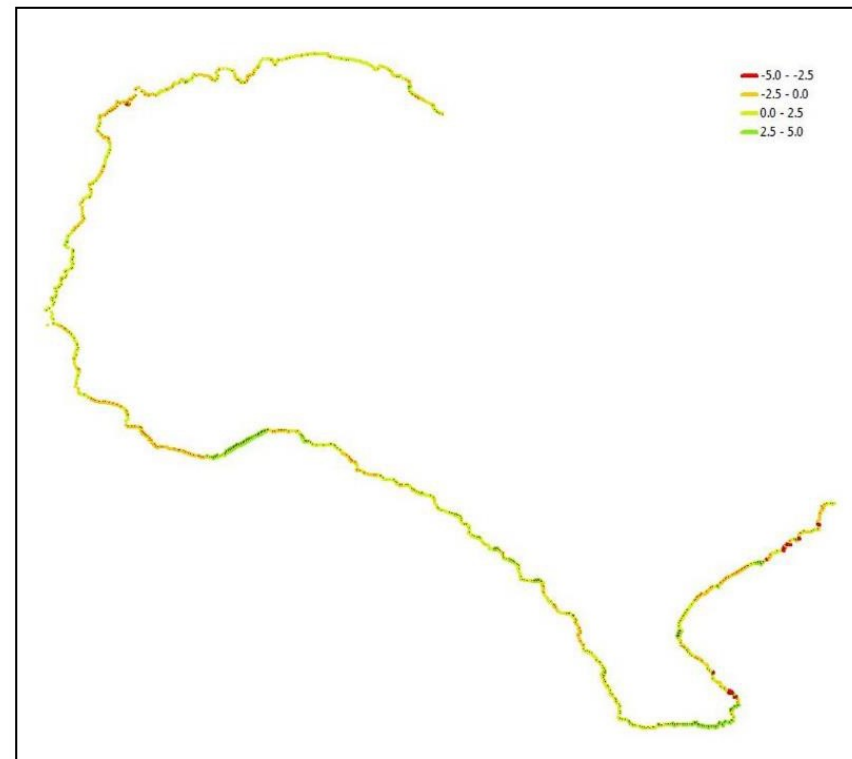
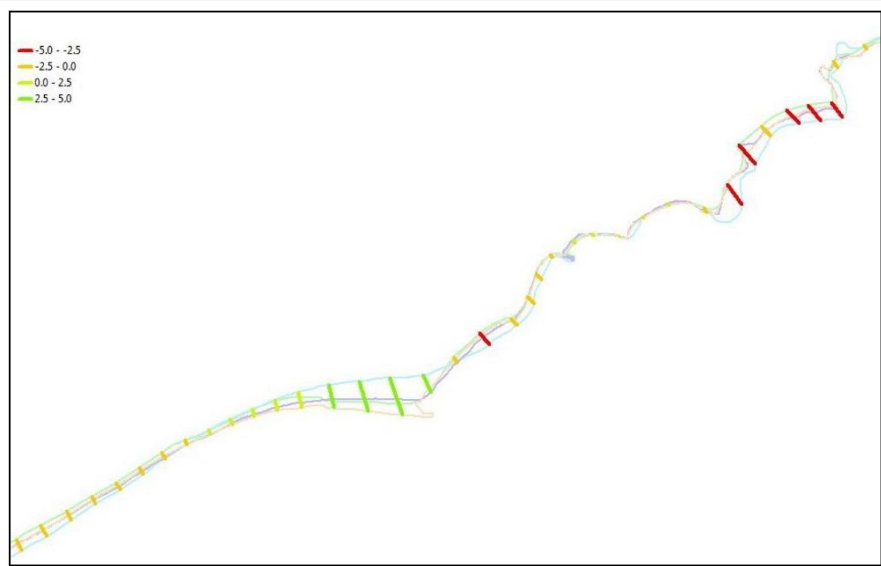






Résultats

Calcul de l'évolution sur des transects espacés de 200 m

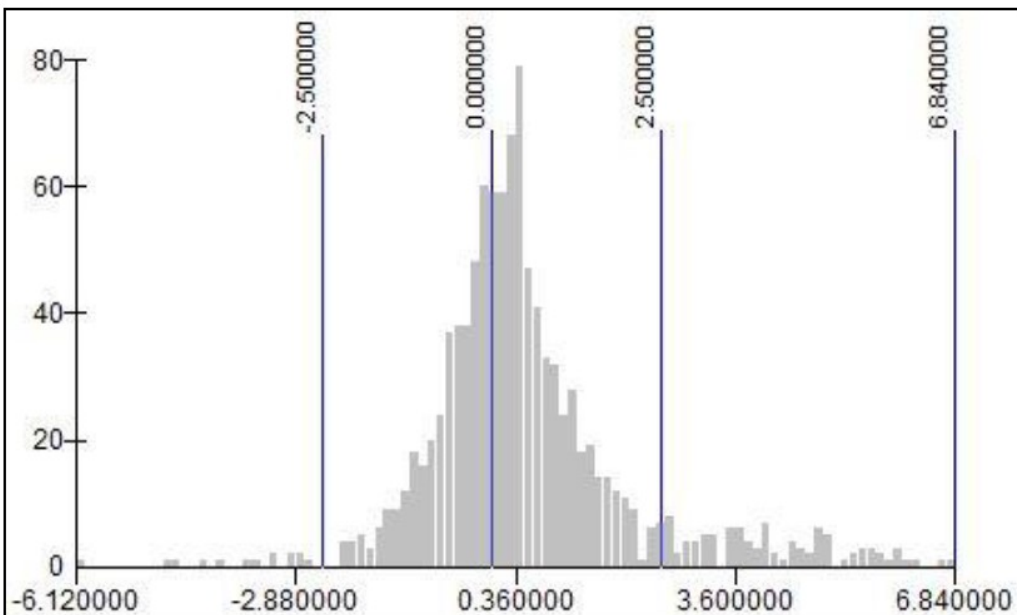




Résultats

Plus d'avancées que de reculs.

Résultats biaisés à certains endroits car l'archive de 1978 semble douteuse.



Coastal line evolution rate (m/year)	Number of transects
-5.0 to -2.5	14
-2.5 to 0.0	368
0.0 to 2.5	565
2.5 to 5.0	95



Conclusion

Difficulté d'avoir une donnée homogène dans le temps.

Besoin d'établir une méthodologie de délimitation du trait de côte.

Importance de la précision géométrique pour les images utilisées.

<https://emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-components/EMSN051>

