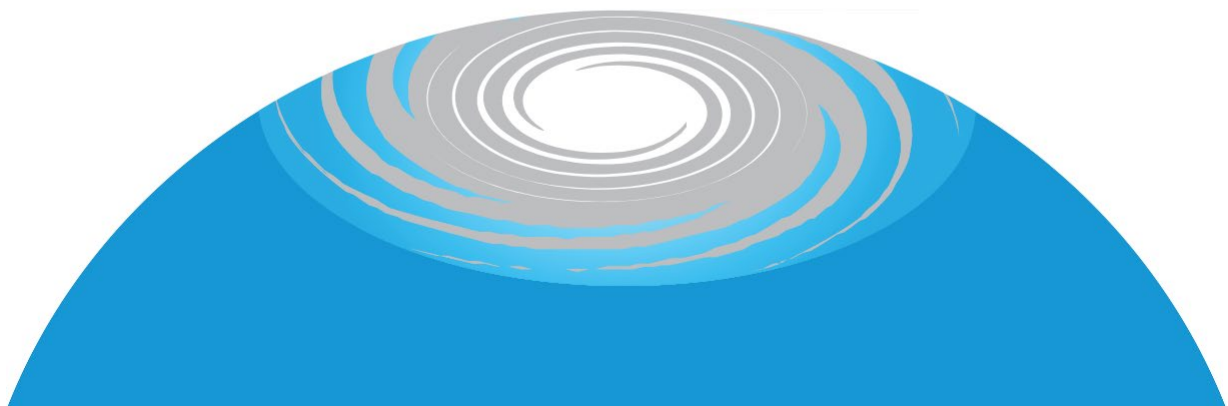
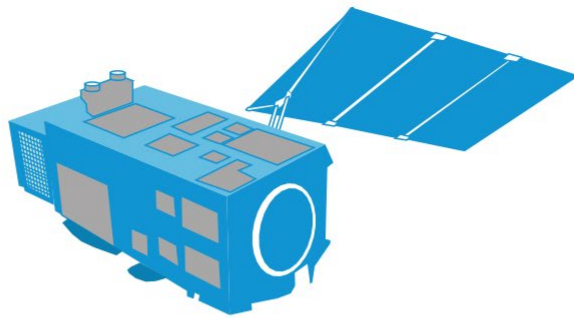
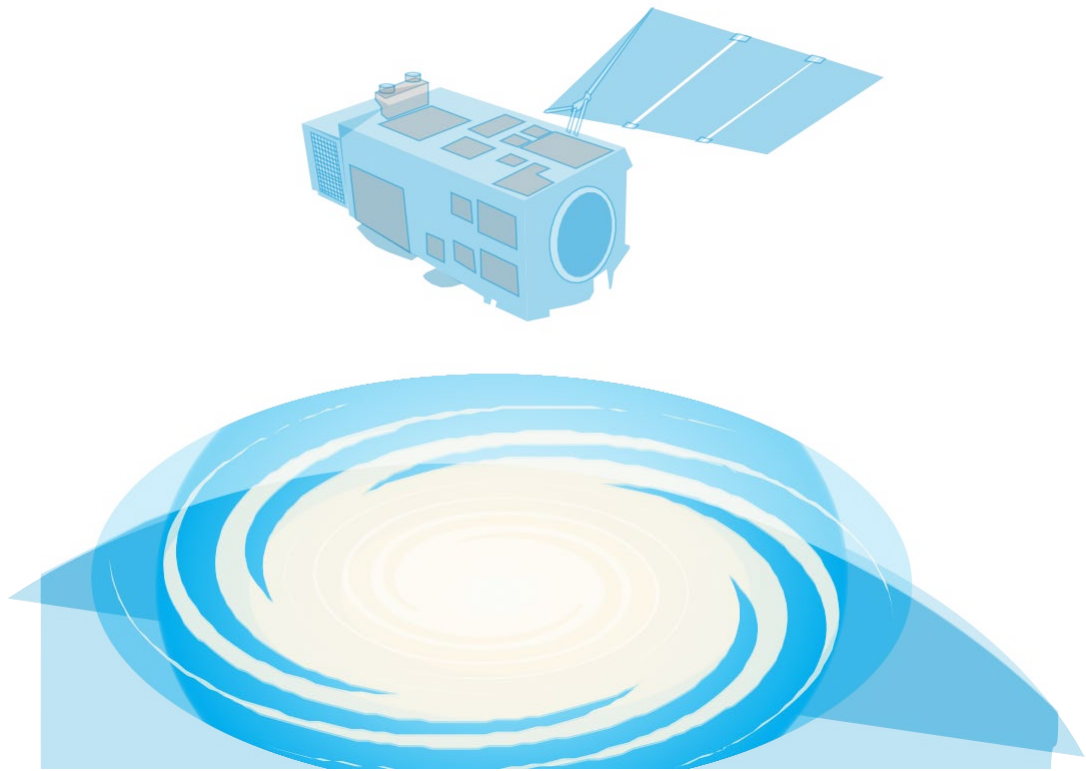


# teach with space

## → APRÈS LA TEMPÊTE

Suivi de l'ouragan Matthew et analyse de son impact





## Guide de l'enseignant

Eléments clés	page 3
Résumé des activités	page 4
Introduction Contexte	page 5
Activité 1 : Suivi de l'ouragan	page 6
Activité 2 : Impacts de l'ouragan Matthew	page 7
	page 9
Fiche élève	page 10
Liens	page 14
Annexe	page 15

teach with space - Après la tempête | G05  
[www.esa.int/education](http://www.esa.int/education)

L'ESA Education Office et ESERO France vous remercie d'avance pour vos commentaires  
[teachers@esa.int](mailto:teachers@esa.int)  
[esero.france@cnes.fr](mailto:esero.france@cnes.fr)

Une production ESA Education en collaboration avec ESERO Royaume-Uni  
Traduction française par ESERO France

Copyright 2018 © European Space Agency  
Copyright 2020 © ESERO France and CNES

## → APRÈS LA TEMPÊTE

### Suivi de l'ouragan Matthew et analyse de son impact

#### Éléments clés

**Matière :** Géographie, science

**Tranche d'âge :** de 12 à 15 ans

**Type :** activité pour les élèves

**Degré de difficulté :** facile

**Durée de la leçon :** 1 heure

**Coût :** faible (0-10 euros)

**Lieu :** en intérieur

**Éléments à utiliser :** ordinateur et Internet

**Mots clés :** Observation de la Terre, Climat, Conditions météorologiques extrêmes, Ouragan, Géographie, Science

#### Brève description

Ces activités utilisent l'exemple de l'ouragan Matthew pour explorer les applications des données d'observation de la Terre dans le suivi des ouragans et l'évaluation de leurs conséquences. Les élèves apprendront comment un ouragan se développe et découvriront l'impact que des conditions météorologiques extrêmes peuvent avoir sur la société. Ils apprendront cela en comparant des images satellites.

L'activité peut être réalisée soit à l'aide d'outils TICE de l'Education numérique pour travailler en autonomie sur les images, soit via un mode d'apprentissage plus actif en classe.

#### Objectifs d'apprentissage

- Expliquer comment se développent les ouragans.
- Comprendre l'impact que des conditions météorologiques extrêmes peuvent avoir sur la société.
- Comprendre comment l'observation de la Terre peut être utilisée pour suivre les phénomènes météorologiques à venir et évaluer les dommages causés par les phénomènes météorologiques extrêmes.
- Comprendre comment les pays collaborent pour fournir de l'aide et des secours aux zones touchées.

## → Résumé des activités

Résumé des activités					
	Titre	Description	Résultat	Exigences	Durée
1	Suivi de l'ouragan	Pour cette activité, les élèves utilisent des images satellites pour développer leurs compétences en matière d'observation de la Terre. Le but est d'étudier le développement de l'ouragan Matthew.	Les élèves apprendront : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comment se développe un ouragan</li> <li>• Comment l'observation de la Terre peut permettre de suivre les conditions météorologiques et de prévoir leurs effets</li> </ul>	Aucune	20 minutes
2	Impacts de l'ouragan Matthew	Cette activité s'appuie sur des données obtenues par satellite et incite les élèves à étudier comment l'observation de la Terre peut être utilisée pour examiner les impacts des catastrophes naturelles, telles que l'ouragan Matthew. En annotant des images et en identifiant les changements, les élèves développeront leurs compétences géographiques d'observation et d'analyse.	Les élèves apprendront : <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'impact qu'un événement météorologique extrême peut avoir sur la société</li> <li>• L'étendue des dommages causés par des conditions météorologiques extrêmes</li> <li>• La possibilité d'utiliser l'observation de la Terre pour aider les zones touchées à se rétablir après un événement météorologique extrême</li> </ul>	Réalisation de l'activité 1	40 minutes

## → Introduction

L'année 2017 a connu des ouragans extrêmes. Du typhon Noru dans l'océan Pacifique aux ouragans dévastateurs Harvey et Irma qui ont atteint les côtes des États-Unis et des Caraïbes, 2017 est devenue la neuvième saison d'ouragans la plus active depuis 1851, année où l'on a commencé à consigner les données sur les ouragans. Alors que les informations faisaient le tour du monde, suscitant l'intérêt du public, des images prises par des astronautes et des cosmonautes à bord de la Station spatiale internationale allaient vite commencer à circuler sur des réseaux sociaux comme Twitter.

Ces images satellite omniprésentes de tempêtes tropicales comme Noru, Irma ou Matthew qui font la une des journaux ne sont pas de nouveaux outils de suivi des tempêtes. Les photographies de ce type nous rappellent les incroyables innovations mises en œuvre dans le domaine de la science et de la technologie.

Les techniques d'observation de la Terre sont aujourd'hui beaucoup plus avancées, et notre compréhension des phénomènes géographiques n'a jamais été aussi juste.

En effet, il est aujourd'hui possible de rechercher activement les tempêtes tropicales qui sont en train de se former à travers les océans du monde, d'utiliser différentes couches pour corréliser la formation de tempêtes tropicales avec les données de température océanique pour évaluer leur cause, d'utiliser la technologie pour mesurer la taille d'un cyclone, et d'utiliser les images satellite pour déterminer quelles zones ont le plus besoin d'aide humanitaire.

Les ouragans sont l'un des phénomènes météorologiques naturels et extrêmes qui ne peuvent être suivis que par satellite. Les satellites fournissent des images constamment à jour, ce qui permet aux autorités de savoir quelles mesures de précaution prendre et à quel moment les prendre. Les satellites fournissent des informations sur l'étendue, la vitesse du vent et la trajectoire d'une tempête, ainsi que sur des caractéristiques clés telles que l'épaisseur des nuages, la température et la teneur en eau et en glace.

Figure A1



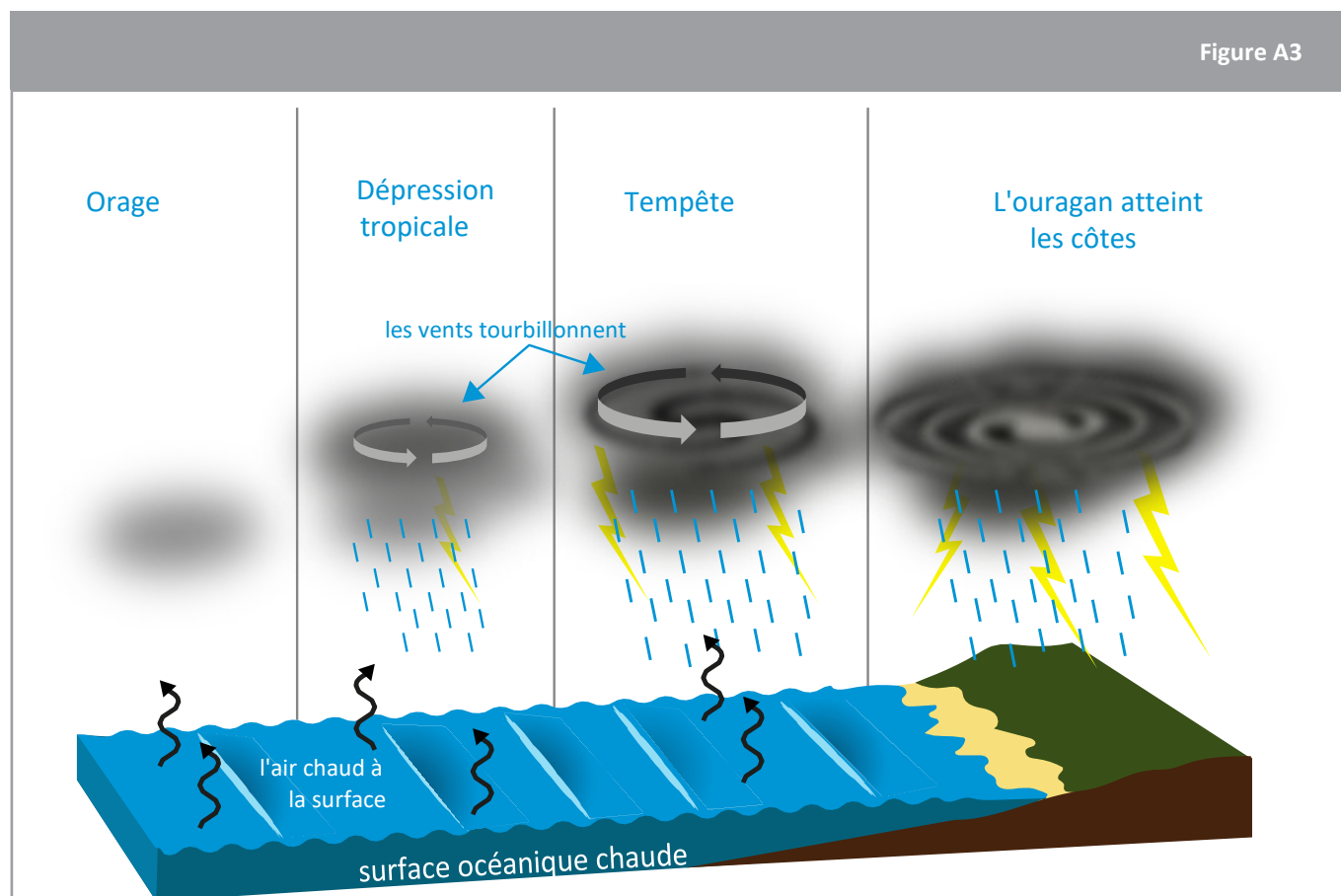
↑ Image de l'ouragan Harvey prise par l'astronaute de l'ESA Paolo Nespoli depuis la Station spatiale internationale en orbite autour de la Terre à 400 km d'altitude.



↑ Le satellite européen Sentinel-3 fournit des informations essentielles pour les prévisions océaniques et météorologiques. Des prévisions plus précises aident à protéger les populations contre les impacts des événements météorologiques extrêmes.

## Qu'est-ce qu'un ouragan ?

Les ouragans sont d'immenses tempêtes tropicales qui se forment au-dessus des eaux tropicales et subtropicales (voir Figure A3). Pour qu'un ouragan tropical se forme, la température de la surface océanique doit être supérieure à 26,5 degrés Celsius. L'eau s'évapore suite au rayonnement solaire, monte sous forme d'air humide et forme des nuages à mesure que la vapeur d'eau se condense. Avec des vents d'une vitesse supérieure à 119 km/h et une vaste étendue, un ouragan peut causer des dommages importants sur les zones côtières.



↑ Formation d'un ouragan.

L'ouragan Matthew se forme le 28 septembre 2016. Au cours des deux semaines qui suivent, il traverse Haïti, Cuba, les Bahamas et la côte sud-est des États-Unis, avant de s'affaiblir le 9 octobre 2016. L'ouragan Matthew cause des dommages catastrophiques sur son passage. Le pays le plus touché est Haïti, avec 1,4 million de personnes ayant besoin d'aide humanitaire et plus de 500 morts. L'impact de l'ouragan Matthew se fait encore sentir en 2018.

# GUIDE DU PROFESSEUR

## → Activité 1 : Suivi de l'ouragan

Dans cette activité, les élèves analyseront certaines caractéristiques de base d'un ouragan pouvant être identifiées sur une image satellite. Ensuite, les élèves étudieront le développement de l'ouragan Matthew à l'aide d'images satellite imprimées. Il est possible d'adapter cette activité en fonction du niveau de connaissance préalable des élèves.

### Exercices

Dans l'exercice 1, les élèves analysent une image satellite de l'ouragan Matthew pour comprendre comment reconnaître un ouragan. Cet exercice est une préparation à l'exercice 2.

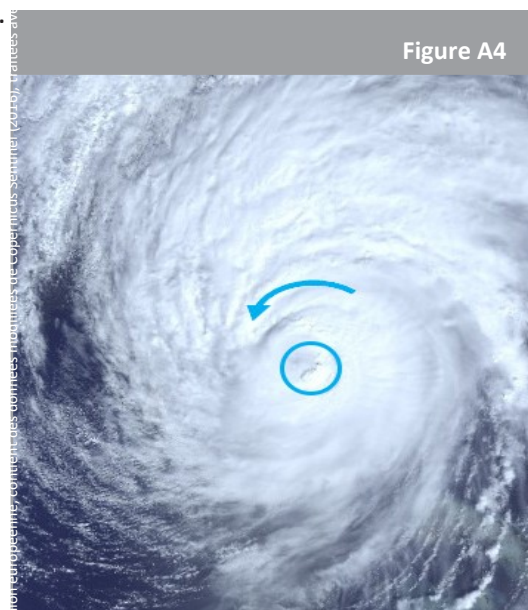
Les élèves peuvent travailler sur les fiches par deux ou individuellement. Pour l'exercice 2, vous pouvez également imprimer les images de l'Annexe I. En fonction des connaissances des élèves sur les ouragans, vous pouvez distribuer l'«Activité 1 - Extension » disponible à l'Annexe II. Elle donne davantage d'informations et demande aux élèves de les remettre dans le bon ordre par rapport aux images. Il s'agit donc d'une version moins complexe de l'activité.

Vous pouvez également essayer de trouver vos propres images satellite d'un ouragan dans le navigateur EO. Le navigateur EO est un outil en ligne qui offre un accès facile et gratuit aux images satellite de différentes missions d'observation de la Terre (EO, *Earth Observation*). Le guide de démarrage rapide du navigateur EO (voir la section Liens) présente cet outil. Si vous cherchez des ouragans, nous vous recommandons de choisir le satellite Sentinel-3.

### Résultats

#### Exercice 1


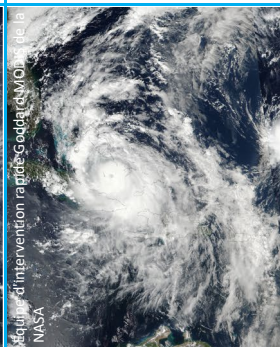

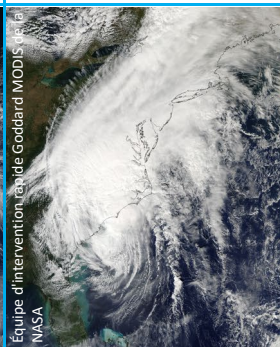
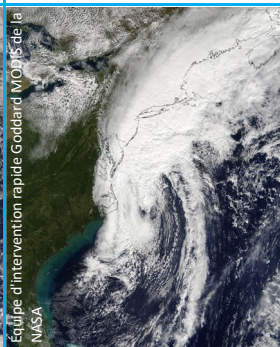
Les élèves marquent l'œil de l'ouragan au centre de l'image et doivent conclure qu'ils l'ont identifié en se basant sur la forme des nuages. La direction de rotation de l'ouragan va dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, en raison de la force de Coriolis qui détourne les vents. Vous pouvez également évoquer le fait que les tempêtes tropicales tournent en sens inverse (dans le sens des aiguilles d'une montre) dans l'hémisphère Sud.



↑ Image de l'ouragan Matthew montrant les résultats de l'exercice 1.



Exercise 2

28 septembre 2 016 14 h 30	5 octobre 2016 18 h 30	7 octobre 2016 16 h 00	8 octobre 2016 18 h 20	9 octobre 20 16 15 h 45
				
<b>D</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>E</b>	<b>C</b>
<p>Tempête tropicale évidente.</p> <p>Mouvement = ouest en direction d'Haïti.</p> <p>Situation = centre de circulation juste à l'est des Petites Antilles.</p> <p>Météo = forts orages autour du centre avec de lourds nuages dans la mer des Caraïbes.</p> <p>La vitesse du vent est d'environ 80 km/h.</p>	<p>L'ouragan est maintenant visible.</p> <p>Mouvement = direction nord-ouest vers les Bahamas.</p> <p>Situation = l'œil est visible au nord de Cuba et se dirige vers les Bahamas.</p> <p>Météo = la spirale de nuages dans le sens inverse des aiguilles d'une montre est visible. Cela génère des vents forts, des rafales et des pluies torrentielles dans les zones touchées. Haïti, la République dominicaine, la Jamaïque et Cuba continuent d'être touchés. Avertissements météorologiques émis pour les Bahamas.</p>	<p>Ouragan de catégorie 3.</p> <p>Mouvement = direction nord-ouest vers la côte des États-Unis.</p> <p>Situation = le vortex central est visible au large des côtes de la Floride. Ici, on observe des nuages de haute densité et une structure d'ouragan évidente.</p> <p>Conditions météorologiques = vents violents d'environ 180 km/h affectant la Floride et la Géorgie.</p>	<p>L'ouragan Matthew devient un cyclone post-tropical avec changement de structure visible.</p> <p>Mouvement = direction nord-est le long de la côte sud-est des États-Unis.</p> <p>Situation = au large de la côte de la Caroline du Nord.</p> <p>Conditions météorologiques = vents d'environ 130 km/h avec des rafales plus fortes et de fortes précipitations. Les conditions ne commenceront à s'améliorer qu'au cours des 48 prochaines heures.</p>	<p>Cyclone post-tropical.</p> <p>Mouvement = maintenant absorbé par un front froid le long de la côte est des États-Unis, comme en témoigne la diminution de la densité des nuages.</p> <p>Situation = à environ 320 km à l'est de la Caroline du Nord.</p> <p>Conditions météorologiques = les vents commencent à s'affaiblir.</p>

## → Activité 2 : Impact de l'ouragan Matthew

Dans cette activité, les élèves analyseront les images satellite prises avant et après que l'ouragan ait atteint les côtes pour observer l'impact qu'il a eu sur le paysage et les habitants.

### Équipement

- Appareils avec accès Internet (ordinateurs portables/tablettes)

### Exercice

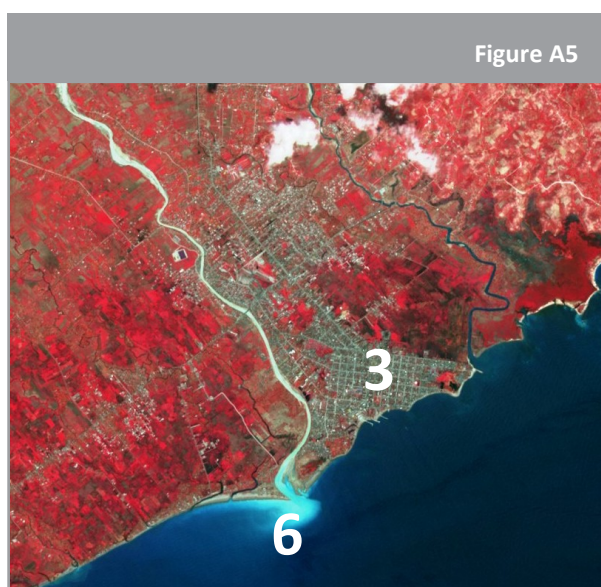
Les élèves doivent effectuer cet exercice en autonomie sur des images satellite, mais s'ils n'ont pas accès à des tablettes ou à des ordinateurs, vous pouvez utiliser les images de l'Annexe III. Celles-ci peuvent également être utilisées pour discuter des résultats trouvés. Distribuez le guide de démarrage rapide du navigateur EO (voir la section Liens) aux élèves s'ils ne connaissent pas cet outil en ligne.

**Question 1 :** Les images en « fausses couleurs » sont issues de caméras satellite qui peuvent « voir » plus que la partie visible de la lumière. Une image en fausse couleur utilise au moins une longueur d'onde hors du domaine visible. Ici, l'image en fausses couleurs montre la lumière proche infrarouge réfléchiée en rouge, la lumière rouge en vert, et la lumière verte en bleu. Étant donné que les plantes reflètent davantage de lumière proche infrarouge que de vert, les zones végétales apparaissent en rouge. Le rouge plus brillant et plus foncé indique une plus forte réflectivité dans le proche infrarouge, ce qui indique une végétation plus abondante et plus saine. Dans l'ensemble, la réflectivité dans la lumière visible est beaucoup plus faible que celle dans le proche infrarouge, et l'image en couleur réelle serait plus foncée. Nous conseillons d'utiliser des images en fausses couleurs, car elles permettent d'identifier davantage de détails.

**Question 2 :** Les élèves doivent remarquer la diminution des zones végétales et des terres agricoles. Ils doivent également noter que la sédimentation est plus élevée dans le fleuve, comme en témoigne la couleur marron de l'eau. C'est le résultat de l'érosion du sol sur les pentes exposées, qui a emporté de la terre vers les cours d'eau. En outre, les maisons de la ville des Cayes ont été détruites.

**Question 3 :** Voir Figure A5.

**Question 4 :** Les élèves doivent comprendre que les technologies telles que les satellites d'observation de la Terre ne réduisent pas les dommages ou les pertes, mais que leur utilisation facilite la prise de décisions efficaces qui peuvent faire toute la différence dans les situations d'urgence. Par exemple, les images prises avant et après une inondation fournissent immédiatement des informations sur l'ampleur de l'inondation et permettent d'évaluer les dommages matériels et environnementaux. Certains satellites utilisant des radars, comme Sentinel-1, ont même la capacité de « voir » à travers les nuages, la pluie et dans l'obscurité, ce qui les rend très utiles pour la cartographie et l'évaluation rapide de l'impact des catastrophes.



↑ Les Cayes, Haïti après l'ouragan.

Les professeurs peuvent montrer la vidéo de l'ESA « Sauver des vies quand la catastrophe frappe » (voir la section Liens) en guise de résumé pour illustrer la façon dont les images satellite peuvent aider les secours après une catastrophe.

## → APRÈS LA TEMPÊTE

### Suivi de l'ouragan Matthew et analyse de son impact

## FICHE ELEVE

### → Activité 1 : Suivi de l'ouragan

Dans cette activité, vous identifierez les éléments et les caractéristiques de l'ouragan Matthew sur une image satellite, puis étudierez son développement.

#### Exercice 1

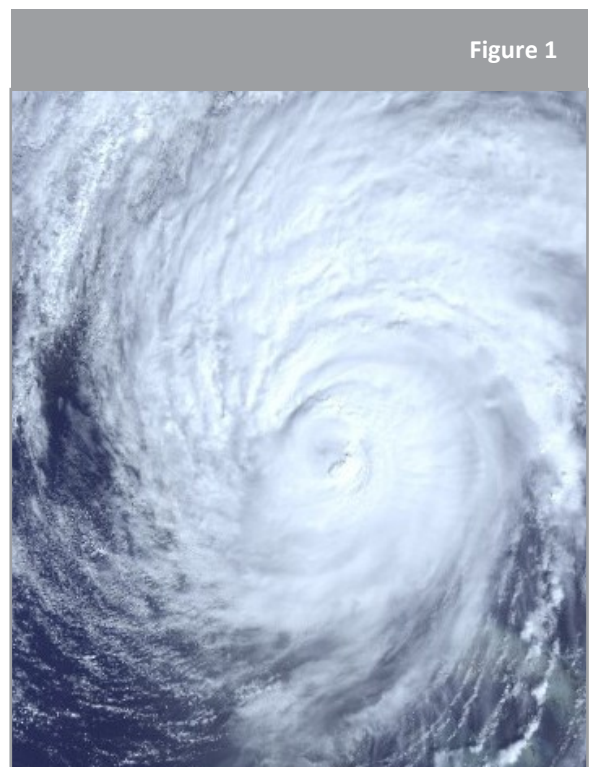
1. L'image satellite de la Figure 1 montre l'ouragan Matthew le 7 octobre 2016.
  - a. Entourez l'œil de l'ouragan sur l'image et décrivez comment vous l'avez identifié.  

---

---
  - b. À l'aide d'une flèche, indiquez la direction de rotation de l'ouragan. Va-t-il dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse ? Pouvez-vous expliquer pourquoi ?  

---

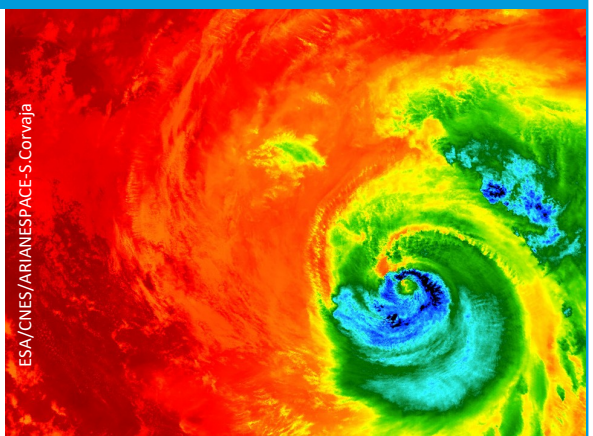
---



↑ Image de l'ouragan Matthew. Crédit : Union européenne, contient des données modifiées de Copernicus Sentinel (2016), traitées avec le navigateur EO.

#### Le saviez-vous ?

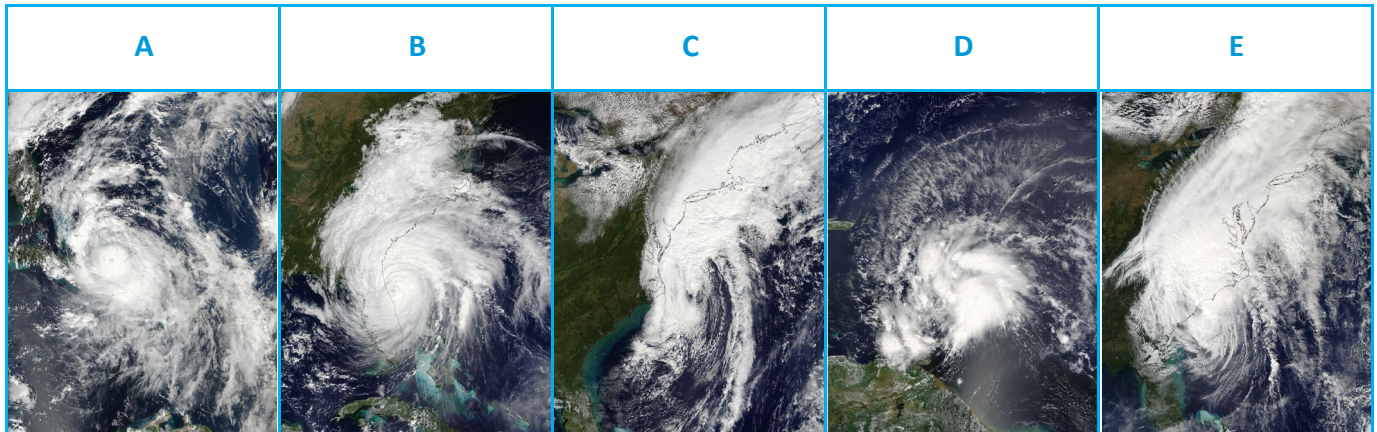
L'image montre la température des nuages au sommet de l'ouragan Matthew. Au centre de la tempête, la température est de  $-80^{\circ}\text{C}$  (couleur bleue). La couleur orange/rouge indique les zones sans nuages, avec une température de surface d'environ  $25^{\circ}\text{C}$ . Les données de température sont fournies par les instruments satellites de Sentinel-3. À l'aide de ses instruments de pointe, Sentinel-3 fait systématiquement des mesures sur les océans, les terres, la glace et l'atmosphère de la Terre pour surveiller et comprendre la dynamique mondiale à grande échelle.



## Exercice 2

Les images satellites suivantes montrent l'ouragan Matthew se dirigeant vers le nord, en direction de la côte ouest d'Haïti. L'ordre est aléatoire.

- Reliez les images A à E aux dates du tableau 1.
- Écrivez une description de ce que montre chaque image. Elle doit inclure les mouvements et la densité des nuages, les conditions météorologiques et les pays touchés.



**Tableau 1 : Suivi de l'ouragan**

28 septembre 2 016 14 h 30	5 octobre 2016 18 h 30	7 octobre 2016 16 h 00	8 octobre 2 016 18 h 20	9 octobre 2 016 15 h 45
Description	Description	Description	Description	Description

## → Activité 2 : Impact de l'ouragan Matthew

L'ouragan Matthew a provoqué des dégâts considérables dans plusieurs pays, Haïti étant l'un des pays les plus touchés. Dans cette activité, vous analyserez des images satellite prises avant et après l'ouragan Matthew afin d'étudier ses effets.

### Le saviez-vous ?

Lorsqu'une catastrophe survient, un groupe d'agences spatiales internationales met en commun ses ressources et son expertise pour venir en aide aux opérations de secours sur le terrain. La Charte internationale Espace et catastrophes majeures résulte d'une collaboration internationale entre 16 propriétaires ou exploitants de missions d'observation de la Terre. Elle permet un accès rapide aux données satellite pour aider les autorités de gestion des catastrophes en cas de catastrophe d'origine naturelle ou humaine. Depuis la première demande d'aide effectuée en 2000, jusqu'en mai 2018, la Charte a utilisé à plusieurs reprises les ressources spatiales pour contribuer à répondre à plus de 580 catastrophes dans plus de 120 pays. En moyenne, la Charte est activée environ 40 fois par an.



## Exercice

- Utilisez le navigateur EO pour trouver des images prises avant et après que l'ouragan ait atteint Les Cayes, à Haïti ([apps.sentinel-hub.com/eo-browser](https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser)). Vous pouvez utiliser les paramètres de recherche suivants ou trouver vos propres images !
  - Zone : Les Cayes, Haïti
  - Satellite : Sentinel 2 (L1C)
  - Dates : avant le 19 septembre 2016, après le 9 octobre 2016
  - Choisissez l'option « fausses couleurs ».
- Comparez les images satellite prises avant et après que l'ouragan Matthew ait atteint les côtes. Décrivez les différences que vous observez au niveau des terres, des fleuves et des zones habitées.

3. Vous trouverez ci-dessous des informations sur l'impact de l'ouragan Matthew. Attribuez au moins trois numéros aux zones que vous pouvez identifier sur les images prises après que l'ouragan Matthew ait atteint les côtes, et expliquez vos choix.

1. Les précipitations s'élevaient en moyenne à 38-64 cm le long de la côte sud d'Haïti et atteignaient jusqu'à 100 cm dans certaines zones isolées.
2. Cela a eu pour conséquence d'abattre 90 % des cocotiers de la péninsule de Tiburón et de détruire des plantations entières de café et de cacao. Les dégâts causés sur les cultures par les fortes rafales, les pluies torrentielles et les ondes de tempête ont entraîné un manque de nourriture, provoquant une famine. Les revenus des habitants ont également été touchés, car nombre d'entre eux dépendaient de l'agriculture de subsistance.
3. Des ondes de tempête hautes de 3 mètres ont inondé les terres et détruit des zones habitées, ce qui a laissé de très nombreuses personnes sans abri (1,4 million de personnes dans tout le pays) et fait des centaines de morts. La région a également été touchée par des glissements de terrain.
4. Les dommages causés par l'ouragan ont été estimés à 1,9 milliard de dollars US.
5. Les dommages causés aux infrastructures dans la région du Sud empêchent l'accès à la capitale de Port-au-Prince et entravent les opérations de secours.
6. L'érosion du sol causée par les fortes précipitations sur les pentes exposées a entraîné une sédimentation accrue des fleuves. L'eau a été contaminée et l'épidémie de choléra a posé un problème supplémentaire.
7. Les forts vents de cet ouragan de catégorie 4, atteignant 250 km/h, ont endommagé les bâtiments (en particulier les toits), d'autant plus qu'il s'agissait d'une zone déjà pauvre. À l'échelle nationale, l'ouragan a causé la destruction totale ou partielle d'environ 200 000 maisons.

4. Expliquez comment les images satellite peuvent aider les secours après une catastrophe.

## → Liens

### Ressources de l'ESA

Ressources pédagogiques de l'ESA :  
[www.esa.int/education/Classroom\\_resources](http://www.esa.int/education/Classroom_resources)

### Projets spatiaux de l'ESA

Sentinel-2  
[esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/Copernicus/Sentinel-2](http://esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-2)

Sentinel-3  
[esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/Copernicus/Sentinel-3](http://esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-3)

### Informations supplémentaires

Navigateur EO : Guide de démarrage rapide  
[http://esamultimedia.esa.int/docs/edu/EO\\_Browser\\_guide.pdf](http://esamultimedia.esa.int/docs/edu/EO_Browser_guide.pdf)

Sauver des vies quand la catastrophe frappe - vidéo de l'ESA  
[esa.int/spaceinvideos/Vidéos/2015/10/Saving\\_lives\\_when\\_catastrophes\\_impacts](http://esa.int/spaceinvideos/Vidéos/2015/10/Saving_lives_when_catastrophes_impacts)

Service Copernicus de Gestion des Urgences - Liste des activations  
[emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-activations-rapid](http://emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-activations-rapid)

Charte internationale Espace et catastrophes majeures  
[disasterscharter.org](http://disasterscharter.org)

Animation de la NASA avec des images satellite sur le moment où l'ouragan Matthew atteint les côtes (3-5 octobre 2016) [youtube.com/watch?v=o6Rrv3MNpNQ](https://www.youtube.com/watch?v=o6Rrv3MNpNQ)

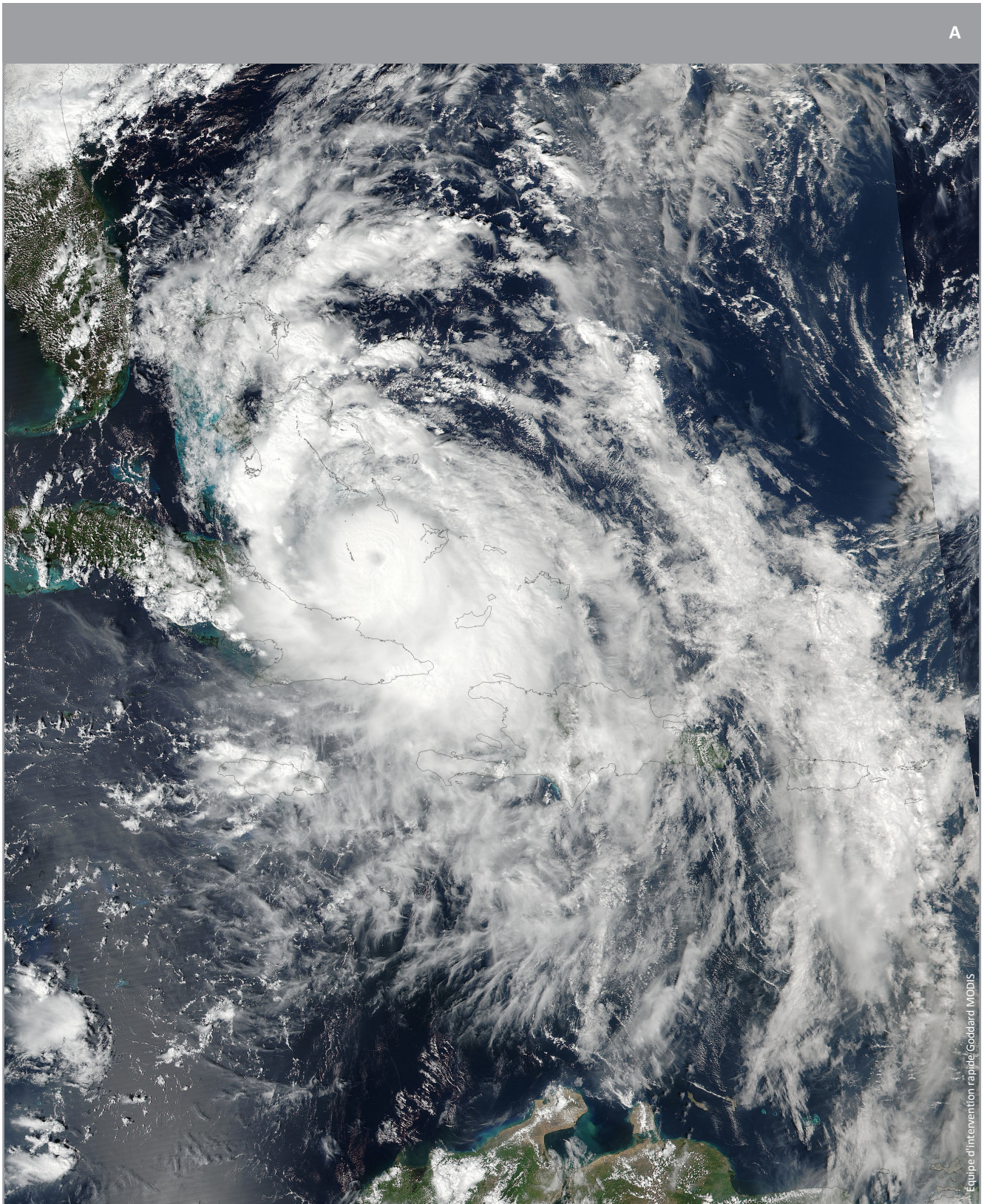
L'ouragan Matthew à Haïti, activation de la Charte  
[disasterscharter.org/web/guest/activations/-/article/cyclone-in-haiti](http://disasterscharter.org/web/guest/activations/-/article/cyclone-in-haiti)

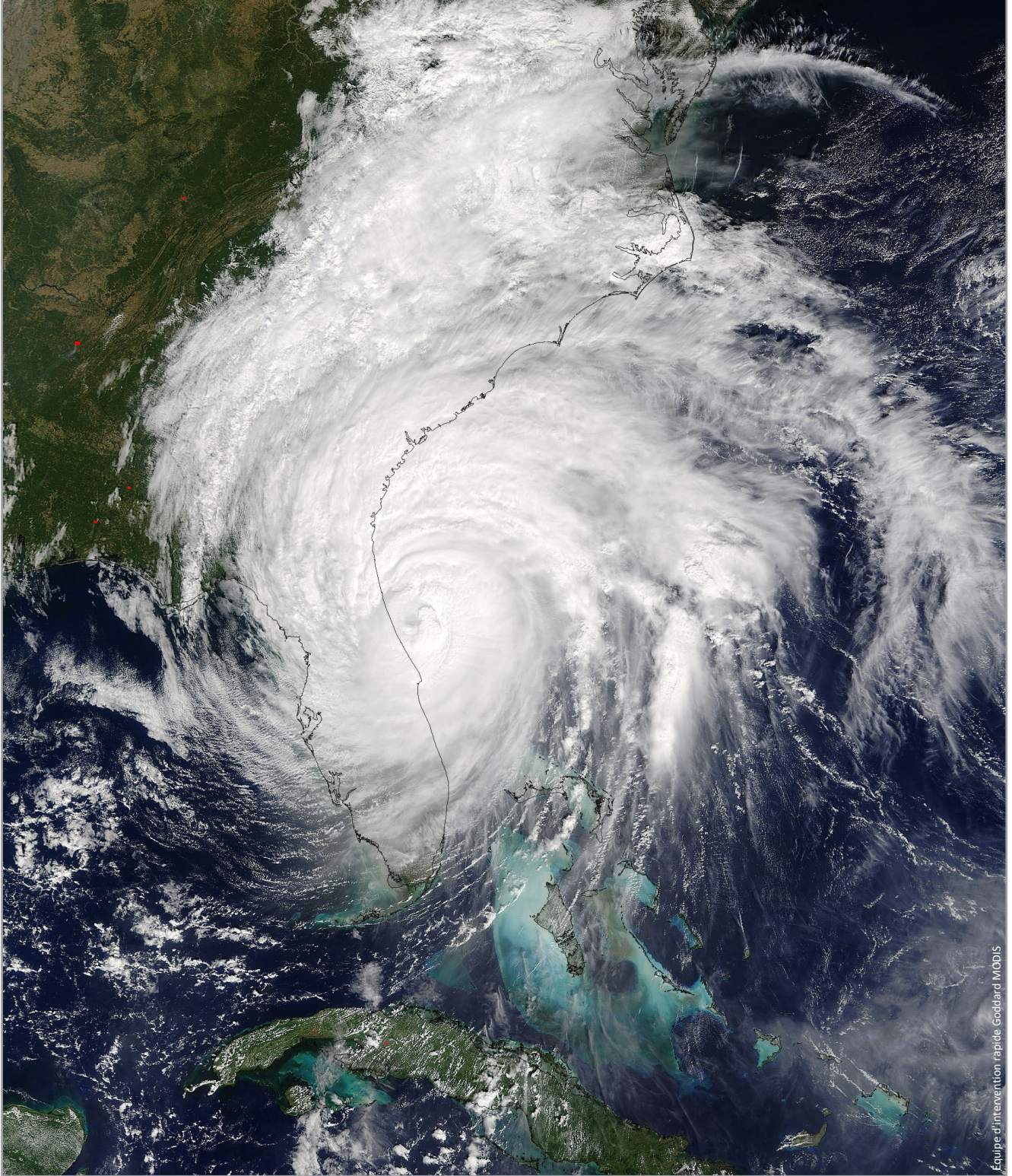
Site internet ESERO France  
<https://esero.fr>



# → Annexe I

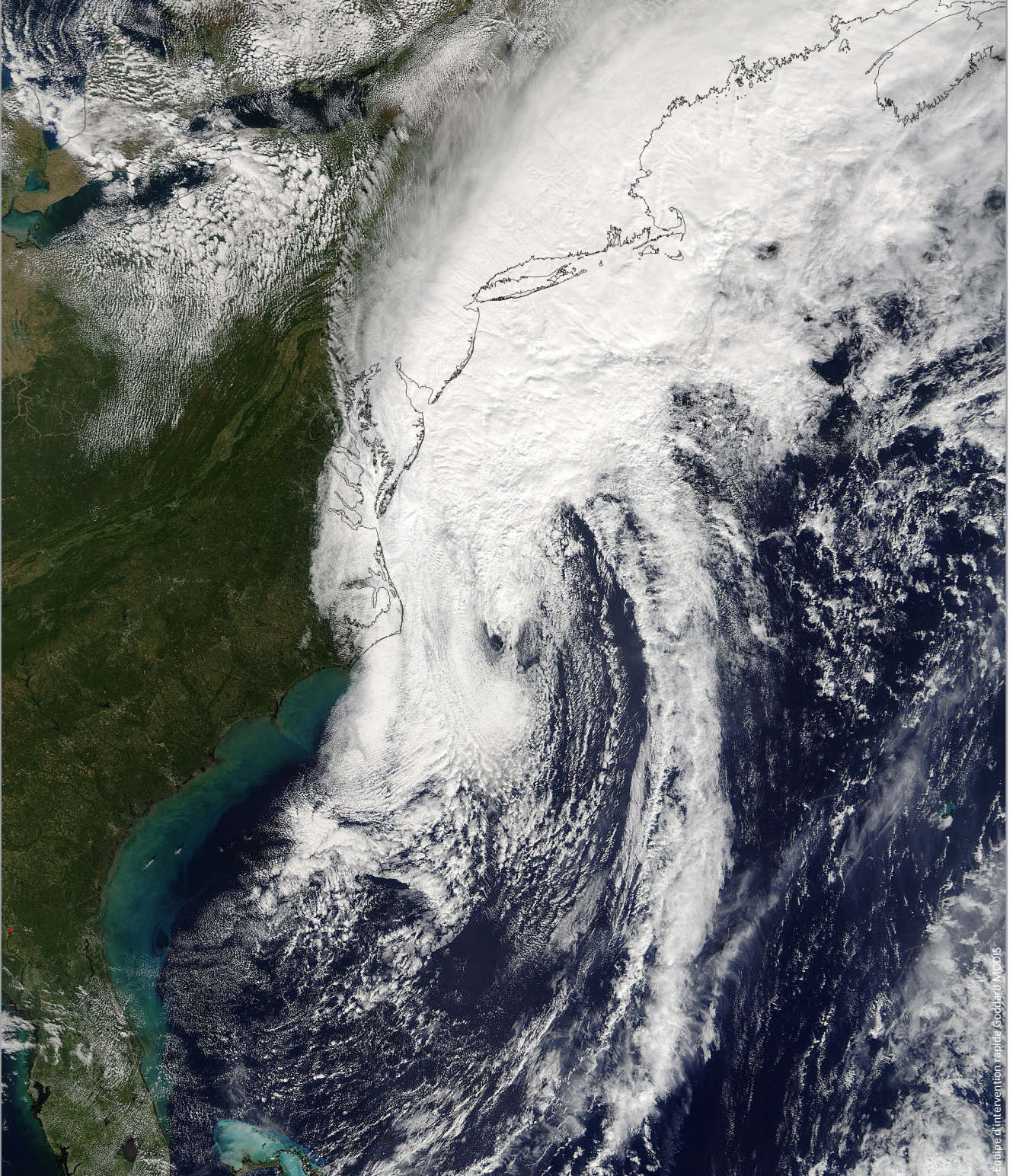
## Activité 1



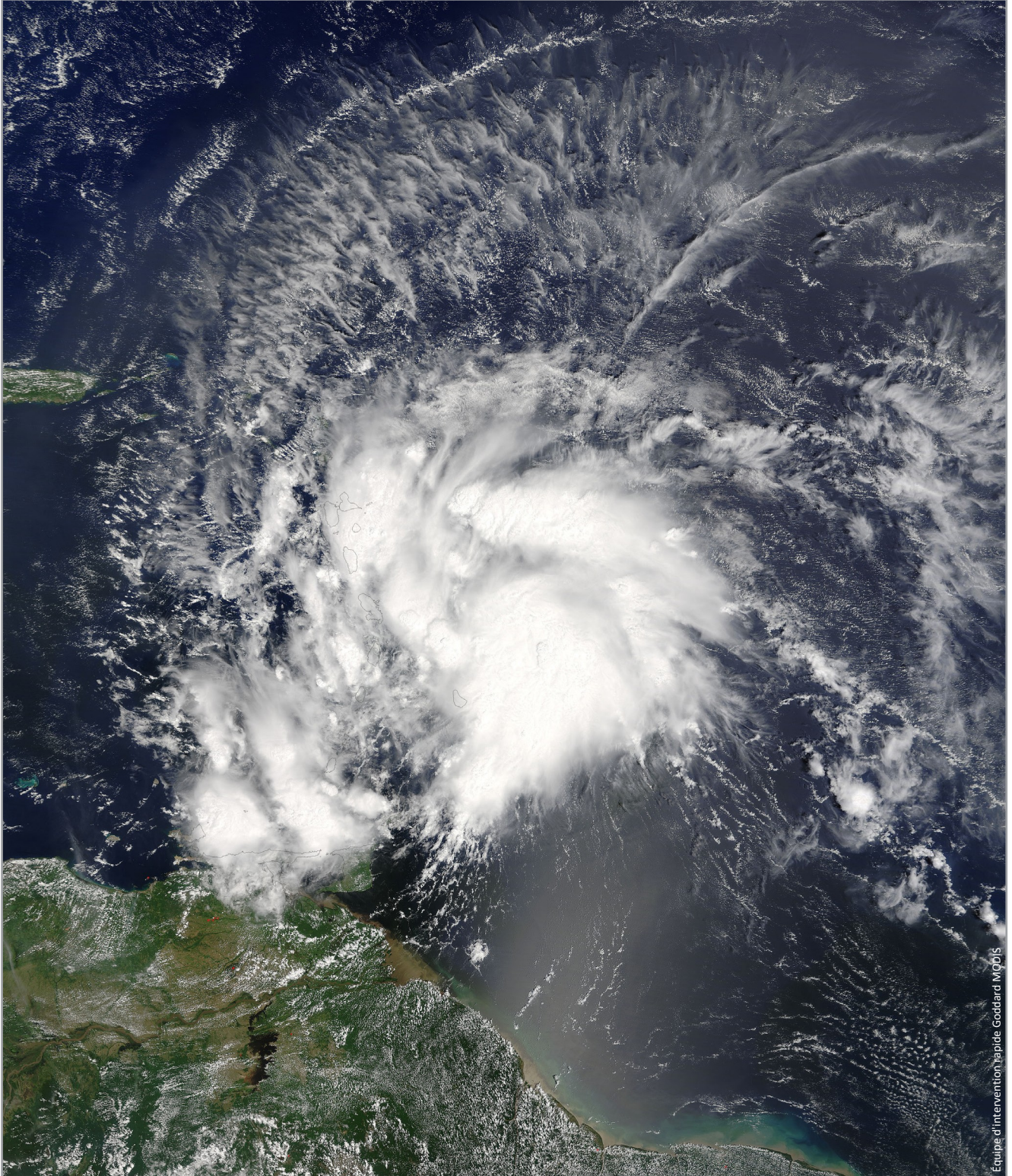


Equipe d'intervention rapide Goddard MODIS

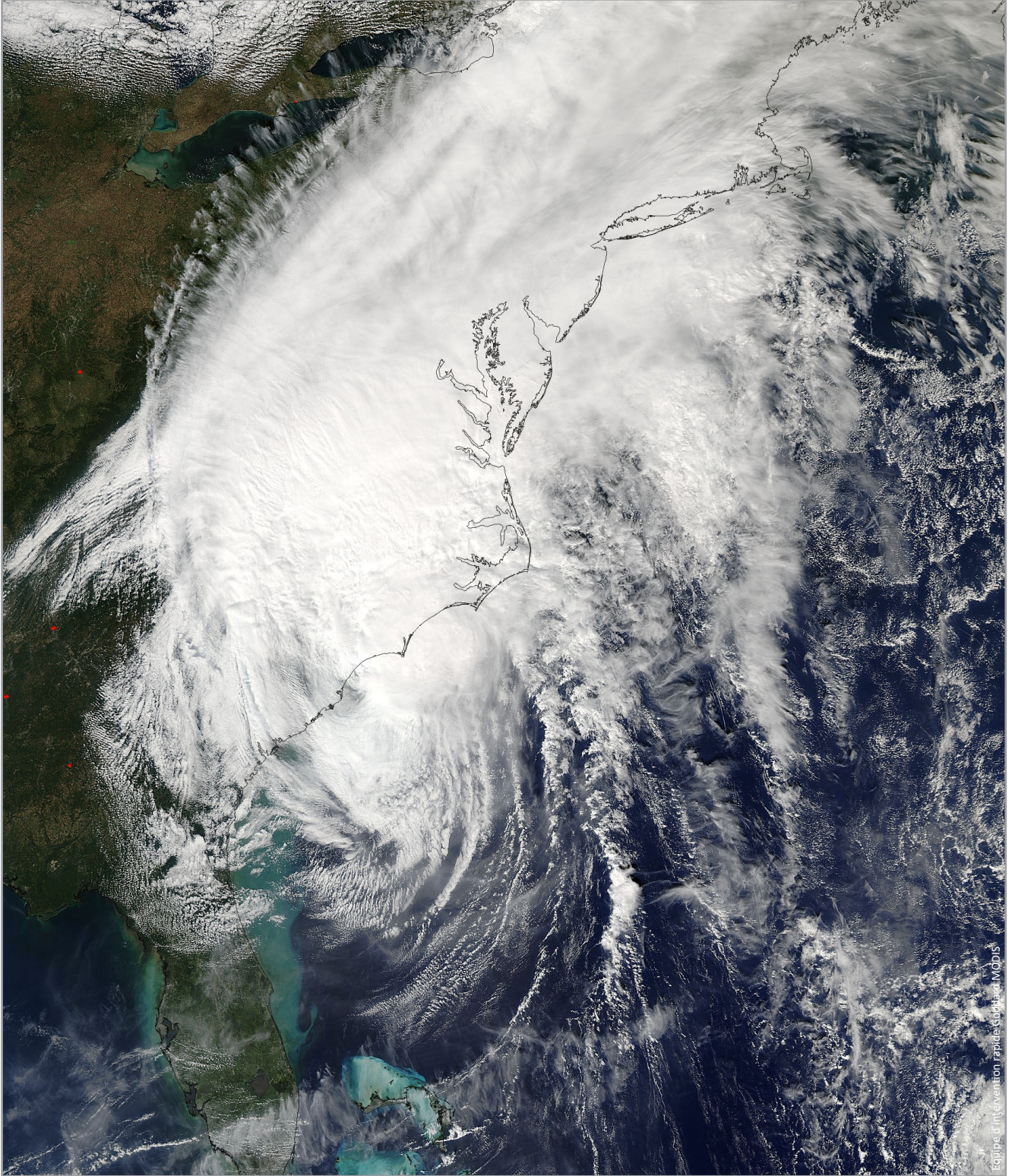
C



Equipe d'intervention rapide Goddard MODIS



Equipe d'intervention rapide Goddard MODIS



Equipe d'intervention rapide Copernicus MODIS

## → Annexe II

### Activité 1 - Extension

L'ouragan Matthew devient un cyclone post-tropical avec changement

de structure visible

**Mouvement** = direction nord-est le long de la côte sud-est des États-Unis.

**Situation** = au large de la côte de la Caroline du Nord.

**Météo** = vents d'environ 130 km/h avec des rafales plus fortes et de fortes précipitations. Les conditions ne commenceront à s'améliorer qu'au cours des 48 prochaines heures.

L'ouragan est maintenant visible

**Mouvement** = direction nord-ouest vers les Bahamas.

**Situation** = l'œil est visible au nord de Cuba et se dirige vers les Bahamas.

**Météo** = la spirale de nuages dans le sens inverse des aiguilles d'une montre est visible. Cela génère des vents forts, des rafales et des pluies torrentielles dans les zones touchées. Haïti, la République dominicaine, la Jamaïque et Cuba continuent d'être touchées.  
Avertissements météorologiques émis

Cyclone post-tropical

**Mouvement** = maintenant absorbé par un front froid le long de la côte est des États-Unis, comme en témoigne la diminution de la densité des nuages.

**Situation** = à environ 320 km à l'est de la Caroline du Nord.

**Météo** = les vents commencent à s'affaiblir.

Ouragan de catégorie 3

**Mouvement** = direction nord-ouest vers la côte des États-Unis.

**Situation** = le vortex central est visible au large des côtes de la Floride. Ici, on observe des nuages de haute densité et une structure d'ouragan évidente.

**Météo** = vents violents d'environ 180 km/h affectant la Floride et la Géorgie.

Tempête tropicale évidente

**Mouvement** = ouest en direction d'Haïti.

**Situation** = centre de circulation juste à l'est des Petites Antilles.

**Météo** = forts orages autour du centre avec de lourds nuages dans la mer des Caraïbes. La vitesse du vent est d'environ 80 km/h.

## → Annexe III

### Activité 2 - Extension



Union européenne, contient des données modifiées de Copernicus Sentinel (2016), traitées avec le

↑ Les Cayes, Haïti avant l'ouragan.



Union européenne, contient des données modifiées de Copernicus Sentinel (2016), traitées avec le

↑ Les Cayes, Haïti après l'ouragan.