



LES ÉPISODES NATURELS EXTRÊMES



RENCONTRE AVEC...

Marie Carrega, adjointe au secrétaire général de l'ONERC,
Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique

Le territoire français est exposé à de multiples risques naturels :

hausse des températures moyennes et des extrêmes, changement du régime de précipitation avec des pluies plus abondantes au nord en hiver et de fortes sécheresses au sud en été.

Pour Marie Carrega, mieux vaut s'y préparer.

Ces événements extrêmes, plus fréquents et plus intenses, vont bouleverser durablement les activités humaines. Résultat : le risque incendie remonte vers le nord, la fonte des glaciers perturbe le cycle de l'eau, les pluies diluviennes provoquent des inondations... sans compter la montée du niveau de la mer qui accélère l'érosion des côtes et le risque de submersion marine. Le tableau n'est pas réjouissant, c'est pourtant celui qui se dessine : les répercussions du dérèglement climatique s'invitent dans notre quotidien.

AGIR SUR LA CAUSE

Que faire ? « Nous pouvons agir sur la cause pour limiter le réchauffement en diminuant les émissions de gaz à effet de serre, explique Marie Carrega. Malheureusement, même si nous arrivons à stabiliser les températures, certaines modifications vont continuer : l'excès de chaleur dans le système climatique est principalement capté par les océans. La hausse du niveau des mers est un phénomène lent et irréversible qui durera plusieurs centaines d'années... » Nous pouvons également agir sur l'aménagement du territoire : « Les épisodes extrêmes ont des conséquences plus graves sur un sol urbain imperméabilisé que sur un sol perméable naturel qui permet une infiltration à la parcelle. »

ADAPTER NOS MODES DE VIE

Changer nos habitudes donc. Désurbaniser parfois, mais surtout revoir nos modes de vie dans un environnement plus chaud et plus fréquemment le théâtre d'événements extrêmes. « Le tourisme sera particulièrement touché, avec une réorientation des flux touristiques vers des zones estivales moins caniculares, comme la Bretagne et la Normandie, et un manque d'enneigement qui posera un problème de pérennité pour les stations de sport d'hiver. » En fin de compte, tous les secteurs économiques devront s'adapter, au premier rang desquels l'agriculture, gagnée de plein fouet par la raréfaction des ressources en eau et la hausse des températures.

MIEUX COMPRENDRE ET SE PRÉPARER

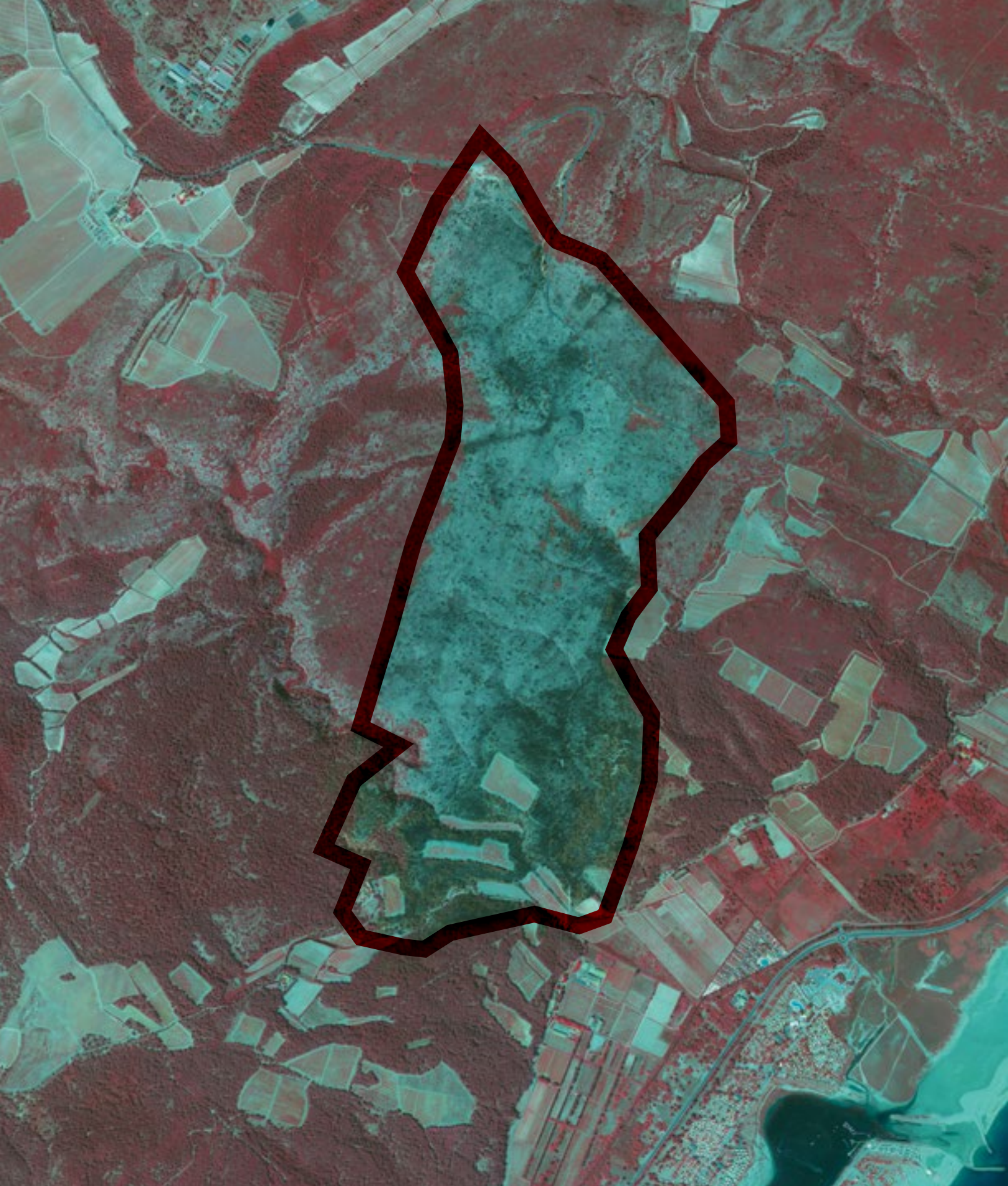
L'amélioration de la connaissance est un levier essentiel pour mieux anticiper les phénomènes extrêmes : « Nous devons continuer les recherches pour améliorer la précision de la prévision, en termes d'intensité et de ciblage géographique, insiste Marie Carrega. Ce qui nous permettra d'agir sur notre niveau de préparation et de développer une culture du risque à hauteur des enjeux. » Cela passe aussi par un effort de sensibilisation du grand public à l'augmentation des dangers météorologiques. Pour acquérir

ensemble les bons réflexes et être capables de réagir vite : « Le niveau de risque est grandissant, notre vigilance doit l'être aussi ! » ●



**ÉVALUER LES DÉGÂTS
AVEC L'IMAGERIE AÉRIENNE**
LIEU : NARBONNE
Dates : 2018-2021

Lors d'incendies de forêts, les photographies aériennes et les photos infrarouge couleur réalisées par l'IGN permettent d'évaluer les dégâts et les surfaces détruites par les feux. En 2021, plus de 170 hectares de forêts et de landes de la région de Narbonne ont brûlé.



← Avant

→ Après



IMAGERIE AÉRIENNE D'URGENCE

LIEU : NEMOURS

Date : 2016

En cas de crues, l'IGN photographie en urgence les zones inondées et livre rapidement les données traitées au Service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations (Schapi). Ces images permettent de comparer les modèles de prévision et les surfaces réellement inondées. Les données acquises pendant l'événement analysent également l'étendue des dégâts.

↑ Avant

↓ Après



IMAGERIE SATELLITAIRE D'URGENCE

LIEU : SAINT-MARTIN
Date : 2017

Lors de l'ouragan Irma de 2017, le Centre national d'études spatiales (CNES) a activé les satellites Pléiades pour acquérir au plus tôt des images. L'IGN leur a appliqué un traitement orthophotographique de manière à les rendre superposables aux vues aériennes de l'institut et les a transmises aux gestionnaires publics de crise. Dans les jours qui ont suivi la catastrophe, la rapidité de mise à disposition des prises de vues a également facilité l'aide immédiate aux victimes. Les images ont été intégrées au Géoportail avec des fonctions de comparaison avant/après.

↑ Avant

↓ Après



IMAGERIE AÉRIENNE D'URGENCE

LIEU : ROQUEBILLIÈRE

Dates : 5 juillet 2017-5 octobre 2020

Après le passage de la tempête Alex qui a durement frappé en octobre 2020 le département des Alpes-Maritimes, l'IGN a effectué en urgence plus de 2000 photographies aériennes des zones sinistrées (précision de 5 à 15 centimètres) ainsi que des données LiDAR. Réalisées à la demande de la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM 06) et de l'Office national des forêts (ONF), ces images aériennes constituent une aide précieuse pour l'évaluation des dégâts, puis pour la reconstruction.



← Avant

→ Après

Mobilisation générale pour la prévention des risques

Inondations, tempêtes, tremblements de terre, feux de forêts... avec une augmentation des risques de catastrophe naturelle, le rôle de vigie de l'IGN va croissant : l'institut met ses compétences, ses moyens d'observation et sa réactivité au service de la surveillance du territoire. En France, le risque d'inondation – première menace naturelle par l'importance des dommages provoqués – fait l'objet d'un suivi 24 h/24.

Janvier 2021, les pluies incessantes qui s'abattent sur le sud-ouest de la France font sortir plusieurs cours d'eau de leur lit : la Garonne, la Midouze, la Dordogne, la Vézère, le Gers... Une crue historique et atypique qui échappe aux prédictions et entraîne des dégâts considérables. Pour comprendre ce qui se joue, le Service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations (Schapi) alerte l'IGN. Plus précisément : le Service de l'imagerie et de l'aéronautique (SIA), doté d'une flotte de quatre avions photographes. Le SIA travaille avec le Schapi depuis 2012 et réalise des photos aériennes au moment des pics de crue. Avec deux engagements : survoler la zone dans un délai maximum de douze heures après avoir été alerté et fournir les orthophotographies (documents cartographiques réalisés à partir des photos) dans les vingt-quatre heures suivant la prise de vue.

PARTICIPER À LA SURVEILLANCE ET À LA PRÉVENTION

Ces missions d'urgence permettent de cartographier l'emprise de la crue et d'apporter la « vérité terrain » pour étalonner le modèle de prédiction du Schapi : le fameux système de vigilance

en temps réel « Vigicrues », qui surveille une centaine de cours d'eau à risque. Son objectif : « prévoir la crue pour anticiper la crise ». Cette carte des zones d'inondation potentielle résulte de modélisations qui décrivent les inondations et leurs conséquences et se basent sur les images de crues précédentes acquises par l'IGN. Début 2021, l'analyse des zones inondées dans le Sud-Ouest a permis aux pouvoirs publics de mieux comprendre les circonstances des débordements et de mieux dimensionner les ouvrages de protection pouvant empêcher leur récurrence.

CONTRIBUER À LA GESTION DE CRISE ET À LA RECONSTRUCTION

Les prises de vues de l'IGN sont également utiles pour dresser un état des lieux, organiser les secours et identifier les besoins les plus urgents. En 2020, à la suite des ravages de la tempête Alex, l'IGN a fourni 2000 photographies haute résolution de la vallée de la Vesubie et de la Roya, trois jours après la catastrophe, à la demande de la Direction départementale des territoires et de la mer des Alpes-Maritimes (DDTM 06). Dans un premier temps, ces images ont permis d'identifier les réseaux routiers

praticables et d'adapter les capacités d'intervention de première urgence pour accéder aux zones sinistrées. Elles ont ensuite été utilisées pour évaluer précisément les dégâts, prioriser les actions en fonction des dommages occasionnés et organiser la reconstruction. De la même manière, après le passage de l'ouragan Irma en 2017 aux Antilles, la rapidité de mise à disposition des images capturées à Saint-Martin et à Saint-Barthélemy a facilité la mise en place d'une aide d'urgence aux victimes, dont plusieurs milliers de sans-abri pris en charge par la Croix-Rouge dans les heures qui ont suivi.

IDENTIFIER LES OUTILS LES PLUS ADAPTÉS EN FONCTION DES BESOINS

D'autres techniques sont également employées pour fournir des outils d'aide à la décision en situation d'urgence. Par exemple, les relevés LiDAR. Ils fournissent des données altimétriques de grande précision générant une véritable maquette 3D des territoires, qui va prendre désormais une ampleur nationale avec le projet LiDAR HD. Après deux campagnes de relevés LiDAR réalisées en partenariat avec la Direction générale

En 2020, à la suite des ravages de la tempête Alex, l'IGN a fourni 2000 photographies haute résolution de la vallée de la Vésubie et de la Roya, trois jours après la catastrophe (...)

de la prévention des risques (DGPR) entre 2011 et 2019, un nouveau projet a été initié à la fin 2019 pour contribuer notamment à la prévention des catastrophes naturelles à l'échelle de la France. L'arc méditerranéen, première phase de ce projet de par son degré d'exposition aux événements extrêmes, sera couvert en 2022. Ces données sont particulièrement utiles aux Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Dreal) qui actualisent les informations liées aux inondations sur leur territoire, comme les directives inondations, les plans de prévention des risques ou la cartographie des zones inondables.

DÉTECTER LES SIGNAUX FAIBLES

Autre outil d'observation : les prises de vues par satellite. Si elles s'avèrent moins adaptées aux crues par leur manque de

réactivité, les images satellitaires sont en revanche utiles à la suite d'incendies de forêts pour cartographier les zones touchées et la manière dont le feu s'est propagé. Le cas des incendies exceptionnels de juillet 2022 dans le massif landais illustre bien les nouvelles approches plus réactives que l'IGN veut privilégier. Le feu n'était pas totalement éteint alors que, grâce aux données de son inventaire forestier national et à des modèles d'estimation de volume de bois développés avec ses partenaires, il a été possible à l'IGN de fournir aux ministères et à la filière de premières estimations des dégâts. L'institut a également recours aux capteurs des stations GNSS permanentes (Global Navigation Satellite System) qui détectent les anomalies à la surface de la Terre. Ce fut le cas à Mayotte en 2018 : le réseau géodésique

a permis de repérer des mouvements anormaux et d'identifier l'origine des déformations qui ne semblaient pas s'apparenter à un tremblement de terre. Et pour cause, les scientifiques ont conclu à la naissance d'un nouveau volcan sous-marin... par 3500 mètres de fond à 50 kilomètres des côtes !

ACCÉLÉRER LA PHASE D'ANALYSE

Pour identifier rapidement les écarts entre deux périodes de relevés, l'IGN explore le potentiel des technologies d'intelligence artificielle. Objectif : faciliter le travail d'analyse des experts en utilisant la puissance des nouvelles technologies pour détecter les zones où les paysages évoluent rapidement ou anormalement et méritent une attention particulière. Une autre manière de gagner encore en réactivité. ●

+ **Projet** **Méditerranée**

Pour mieux
prévoir
les épisodes
de pluie intense

Face à la multiplication des « épisodes cévenols », ces précipitations brèves et intenses qui provoquent des inondations dévastatrices sur l'arc méditerranéen, un projet a été lancé en 2020 afin d'en anticiper la survenue. Mené dans le cadre d'une collaboration entre l'IGN, l'université de Montpellier, l'École nationale supérieure de techniques avancées Bretagne (ENSTA), Météo-France et le port de Sète, le projet Méditerranée prévoit d'équiper les navires circulant dans la zone de récepteurs GNSS (*global navigation satellite systems*). Objectif : calculer le taux d'humidité afin d'améliorer la prévision des orages violents, causés par la rencontre des masses d'air chaud et humide en provenance de la mer avec l'air froid des massifs montagneux. Un premier bateau a été équipé au début 2022.