

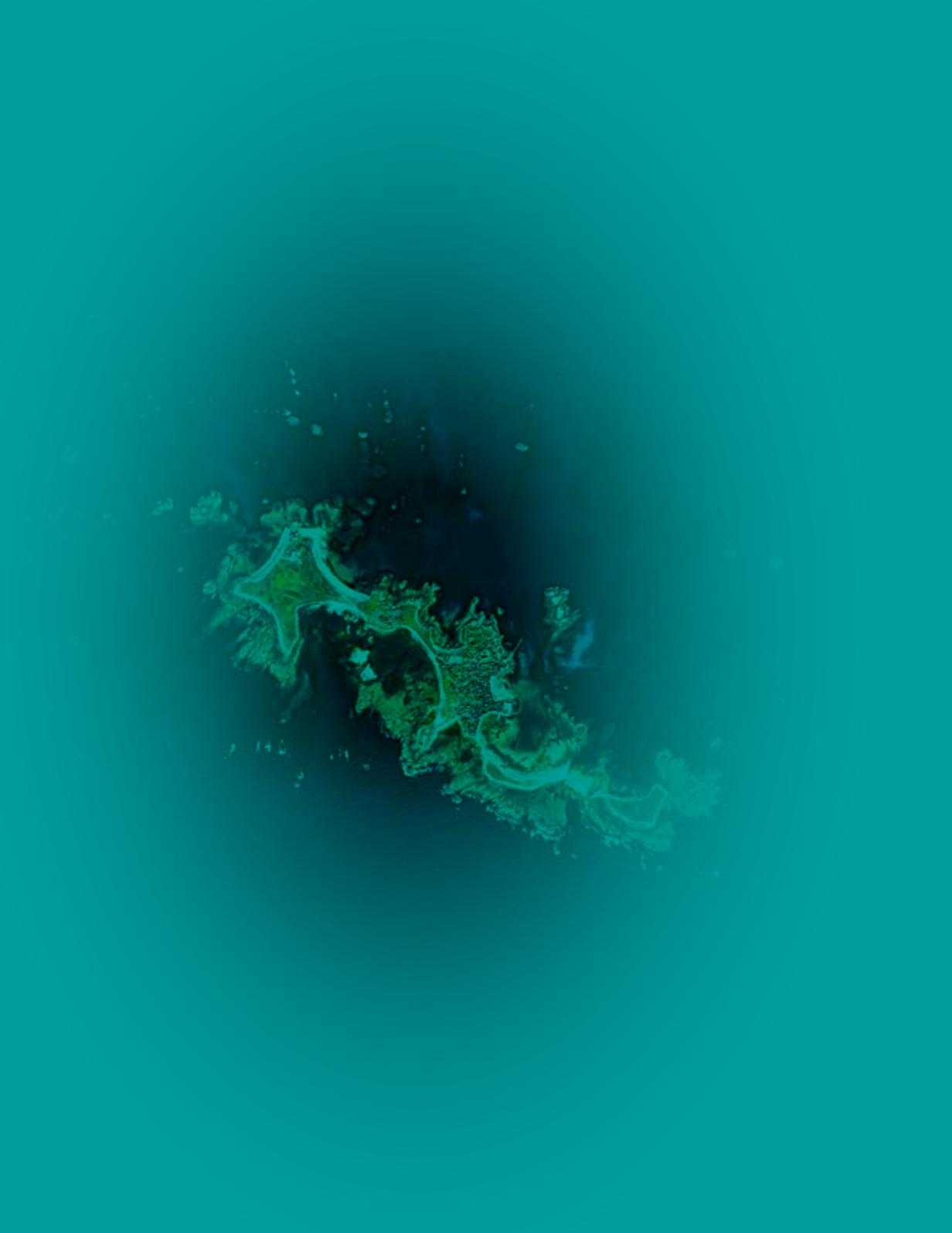
# DÉCOUVREZ LE MONDE DE LA GÉOMATIQUE



L'ÉCOLE DE LA **GÉOMATIQUE**

**ENSG**  
Géomatique

ÉCOLE NATIONALE  
DES SCIENCES  
GÉOGRAPHIQUES



# QU'EST-CE QUE LA GÉOMATIQUE ?

Le terme «géomatique» est la contraction des termes «géographie» et «informatique».

Cette discipline regroupe l'ensemble des sciences et technologies qui permettent de modéliser, de représenter et d'analyser le territoire: géolocalisation, imagerie spatiale, bases de données, systèmes d'informations et SIG (systèmes d'information géographique), technologies du web...

La société de l'information géographique est en pleine expansion. L'École nationale des sciences géographiques (ENSG) vous invite à découvrir les enjeux et les défis de ce nouveau monde.

*L'ENSG dépend de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN), établissement sous la tutelle du ministère chargé du développement durable et du ministère chargé des forêts.*

*L'ENSG est une école composante de l'Université Gustave Eiffel.*

# QUELQUES DOMAINES D'UTILISATION DE LA GÉOMATIQUE

## PRÉVENTION ET GESTION DES RISQUES

La description, l'analyse et la représentation de phénomènes spatiaux sont utilisées pour la prévention et la gestion des risques dans tous les domaines : risques naturels, industriels, sanitaires, etc.

La confrontation des données territoriales aux aléas, permet de mesurer les niveaux de risques, de simuler et d'évaluer les impacts humains, environnementaux et économiques. La géomatique contribue à la mise en place de plans de prévention et de protection en fournissant une information objectivée, dynamique et parfois accessible en temps réel.

D'autre part, les mesures précises de coordonnées de stations GNSS en temps réel, le suivi du niveau des mers ou l'observation des variations de la pesanteur permettent d'assurer ainsi un suivi qualitatif et quantitatif de différents phénomènes géophysiques (tectonique, volcanique, sismiques...).

Grâce aux outils d'analyse spatiale et de modélisation des flux de population, la géomatique intervient aussi dans la compréhension et la gestion des épidémies (paludisme, grippe, covid19) ainsi que dans l'accessibilité aux soins.



Prévention des risques, suivi des phénomènes géophysiques / ©klikk - fotolia.com

## ENVIRONNEMENT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

L'analyse de données géographiques, puis la réalisation de cartes et autres visualisations, aident à établir des diagnostics localisés et à projeter l'implantation d'infrastructures favorables au développement durable (parcs éoliens, gestion des déchets...). Par ailleurs, la représentation graphique des évolutions des espaces et des systèmes d'échange sur un territoire concourt directement à la prise de décisions pour la protection de l'environnement. Elle intervient, par exemple dans l'application de mesures pour limiter l'artificialisation des sols ou pour protéger les espaces naturels (parcs naturels, zones humides, ZNIEFF...) et préserver leur continuité écologique (trames vertes et bleues).



©IGN

## AIDE À LA PRISE DE DÉCISION

La combinaison de données géographiques précises, de données métiers et d'outils de technologies de l'information font de la géomatique un outil incomparable d'aide à la prise de décision : Quelle stratégie pour développer un territoire ? Quel plan d'action pour gérer une catastrophe ? Où implanter une structure commerciale pour garantir sa viabilité ? La géomatique s'adresse donc directement aux décideurs par l'approche intuitive qu'elle propose et sa facilité d'emploi. Elle est un outil de gouvernance.

LA GÉOMATIQUE QUI MÊLE CARTOGRAPHIE NUMÉRIQUE, BASES DE DONNÉES ET ANALYSE SPATIALE, EST DEVENUE UN OUTIL INDISPENSABLE DESTINÉ À L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE, AUX TRANSPORTS, À LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT, À L'URBANISME, À LA GESTION AGRICOLE ET FORESTIÈRE, À LA PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS...

## GÉOLOCALISATION



Territoire 3D ©IGN/ARCHIVIDEO

**GÉOLOCALISATION**  
Système de positionnement par satellite pour les applications publiques et scientifiques.

La géolocalisation est un outil essentiel permettant de localiser un objet en tout point de la planète en obtenant ses coordonnées dans un référentiel lié à la Terre. Elle s'est fortement démocratisée grâce aux systèmes de positionnement par satellite (GPS, Glonass, Galileo) avec une précision allant d'une dizaine de mètres pour les applications grand public à quelques millimètres pour les applications scientifiques.

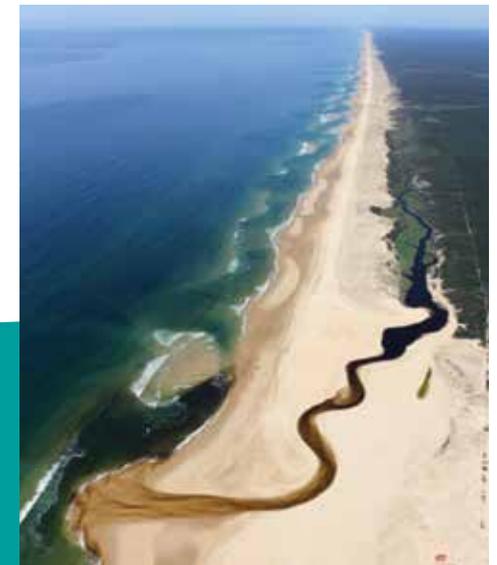
En donnant la possibilité à tout utilisateur de se positionner, en permanence, avec une précision métrique partout dans le monde, la géolocalisation est un enjeu crucial pour les années à venir.

**Les techniques de géolocalisation** permettent aussi d'améliorer le fonctionnement des services urbains :

- la gestion de l'éclairage urbain ;
- la gestion des réseaux d'eau ou d'électricité ;
- le développement de nouveaux services de transports...

## MANAGEMENT DU TERRITOIRE

Les outils géomatiques, et tout particulièrement les systèmes d'information géographique (SIG), sont au cœur de l'aménagement du territoire. Ils sont utilisés pour l'intégration, le stockage, la mise à jour et la consultation des documents d'urbanisme (comme le cadastre ou le plan local d'urbanisme) et contribuent à appréhender au mieux le développement des territoires en croisant des informations diverses et complémentaires (occupation du sol, populations, réseaux de transport, espaces naturels, etc.). Ils permettent ainsi d'appuyer les décisions territoriales d'aménagement à différentes échelles (nationale à communale). La géomatique est utilisée, par exemple, dans les études d'impacts (construction de route ou de LGV), la détermination de sites appropriés pour installer des services (école, ZAC, réseaux de transport), ou le développement des grandes métropoles.



© Michel Le Collen - Observatoire de la côte aquitaine

# SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LA GÉOMATIQUE

## LA PHOTOGRAMMÉTRIE



MUROL 3D®, © ENSG

La photogrammétrie permet la représentation numérique 3D d'un objet, d'un bâtiment, d'un terrain à partir d'images terrestres, aériennes, satellitaires. Elle est utilisée dans divers domaines : architecture, archéologie, BTP, aménagement du territoire, auscultation d'ouvrages d'art.

## LA TOPOMÉTRIE



TOPOMÉTRIE / Elève de l'ENSG observant au tachéomètre afin d'établir des plans © ENSG

La topométrie est un ensemble de mesures en 3D, de précision millimétrique à décimétrique, d'éléments du paysage. Elle permet d'accéder à différentes gammes de précision en fonction des moyens mis en œuvre : établissement d'une carte, modélisation du terrain ou bien mesure de haute précision pour effectuer une métrologie des déformations d'ouvrages d'art.

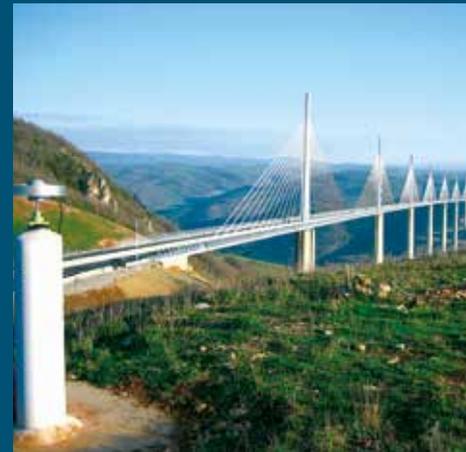
## LA TÉLÉDÉTECTION



© ENSG

La télédétection observe la Terre en exploitant une large gamme de longueurs d'ondes. Les images, obtenues principalement par satellite, permettent de mesurer des phénomènes physiques, biologiques ou chimiques toujours plus variés. Cette spécialité s'appuie sur les principes de la photo-interprétation, le traitement d'image, l'orbitographie des satellites et une connaissance fine des différents capteurs. Les outils d'apprentissage automatique en sont une composante essentielle. Ses domaines d'applications sont au cœur des problématiques sociétales actuelles (environnement, climat, santé, géopolitique...).

## LA GÉODÉSIE



Viaduc de Millau, observation GNSS à des fins de contrôle à l'issue de la construction © IGN

La géodésie étudie la forme et les dimensions de la Terre. Elle se concentre sur la définition des référentiels et les moyens pour parvenir à géolocaliser des objets dans ces référentiels. Les systèmes de références issus de la géodésie sont aujourd'hui indispensables à de très nombreuses applications : dans les domaines de l'aménagement du territoire, de la géophysique, dans les sciences spatiales et atmosphériques, pour l'observation des modifications climatiques et océaniques, pour la connaissance de la dérive des continents...



Positionnement par satellites / © Istock/ESA/P.Carril

## INFORMATIQUE SPÉCIALISÉE

L'informatique mise à disposition de la géomatique permet la réalisation de systèmes d'information géographique (SIG), notamment grâce à la modélisation et la diffusion des données à travers différentes plateformes (logiciels, sites internet, applications mobiles, interfaces de programmation, etc.). Cela passe par l'analyse des besoins et des habitudes métiers des utilisateurs de la donnée géographique, ainsi que par la réalisation d'algorithmes et de programmes informatiques.

## LA CARTOGRAPHIE ET LES SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE (SIG)

Les SIG, les outils de cartographie et les géoportails Web permettent de diffuser les données et les résultats d'analyses à des publics ciblés, que ce soient des décideurs, des gestionnaires du territoire ou du grand public. Ils sont représentées sous forme de cartes ou sous forme de géovisualisations dynamiques avec lesquelles l'utilisateur peut interagir.



© IGN



©Franck Juery

## QUELQUES MÉTIERS DE LA GÉOMATIQUE

- Responsable SIG
- Architecte SIG
- Administrateur de bases de données
- Développeur SIG
- Ingénieur Cartographe/Géomaticien
- Ingénieur en développement informatique
- Chef de projet
- Data Scientist
- Expert, consultant ou chargé d'études en bureau d'étude en environnement
- Éco-conseiller en entreprise ou en collectivité territoriale
- Chargé d'études ou expert en environnement dans un organisme national ou international
- Directeur de service topographique
- Chercheur en sciences de l'information géographique