

# Activité

RAPPORT  
D'ACTIVITÉ  
**2020**

**DOSSIER**

Description du sol,  
**LA BOUSSOLE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE !**

**DANS LE RÉTRO**

**RETOUR EN IMAGES  
SUR LES 80 ANS  
DE L'INSTITUT**

**ÉCLAIRAGE**

**DÉBUSQUER LES BORNES  
DE PROPRIÉTÉ POUR  
AMÉLIORER LE PLAN  
CADASTRAL**

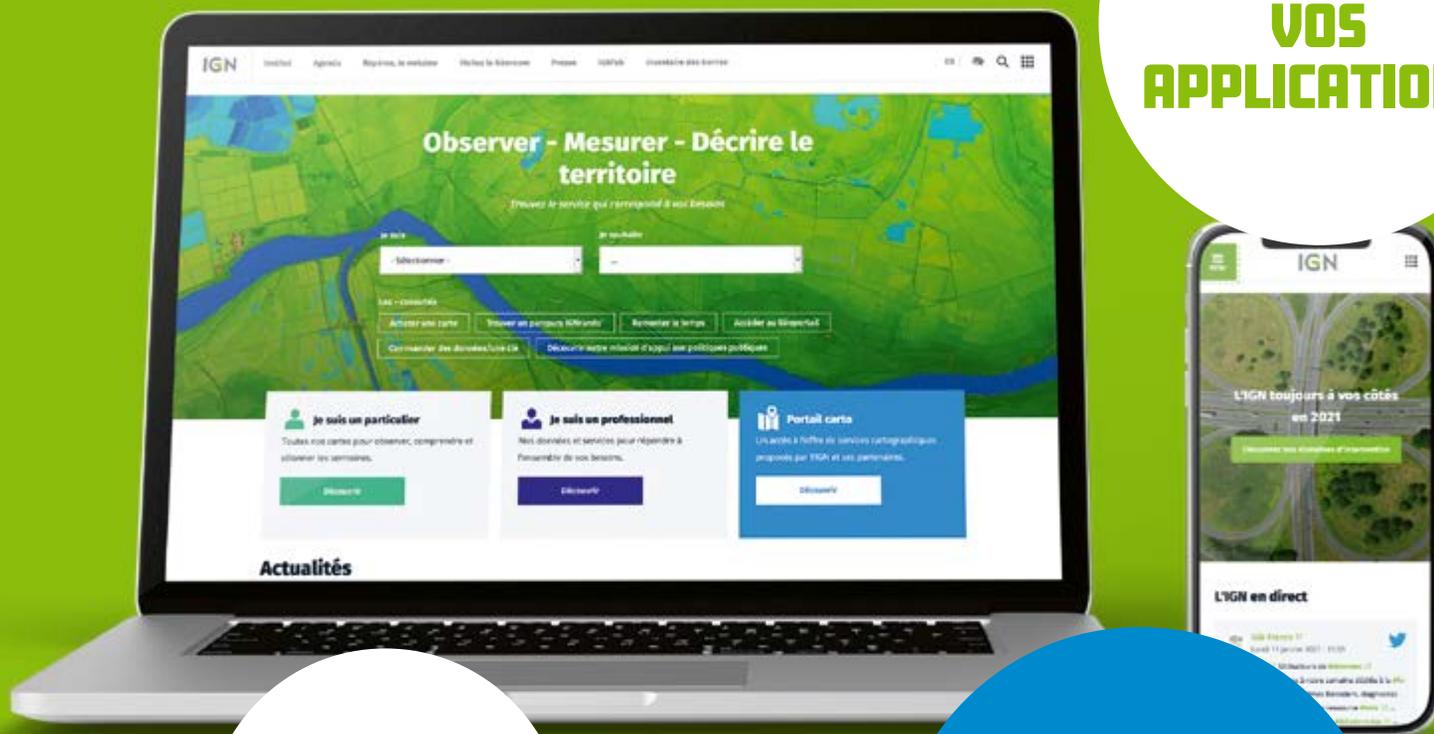
**SUR LE TERRAIN**

**L'IGN SURVOLE  
LES ZONES  
SINISTRÉES**

# LE NOUVEAU SITE DE VOS GÉOENVIES

IGN.fr

ENRICHIR  
VOS  
APPLICATIONS



ACHETER  
VOS  
CARTES

COMPRENDRE  
L'INFORMATION  
GÉOGRAPHIQUE

**IGN**

INSTITUT NATIONAL  
DE L'INFORMATION  
GÉOGRAPHIQUE  
ET FORESTIÈRE

Sur [ign.fr](http://ign.fr), trouvez le service adapté à tous vos besoins de géodonnées pour observer, mesurer et décrire le territoire.



**SÉBASTIEN  
SORIANO**  
DIRECTEUR  
GÉNÉRAL

“Face aux modèles formés et aux menaces environnementales nous devons recréer du commun”

## RÉVEILLONS NOS GÉO-DÉSIRS!

**À**

l'heure où l'information est devenue la clé ouvrant les portes de la vie économique et sociale, les géodonnées constituent un enjeu de souveraineté majeur. C'est la mission de l'IGN de bâtir cette connaissance essentielle, depuis plus de 80 ans pour la géographie et plus de 60 ans pour la forêt.

La révolution numérique modifie en profondeur les usages. De grandes firmes bâtissent des empires sur l'accumulation de données, au risque de désarmer la puissance publique et de façonner la vie de nos concitoyens contre leur gré. Le changement climatique appelle, par ailleurs, des diagnostics enrichis sur les ressources forestières et écologiques de notre pays.

C'est à ces défis auxquels doit désormais s'atteler l'IGN, dont les équipes sont profondément animées par l'ambition de servir les Français.

Face aux modèles formés et aux menaces environnementales nous devons recréer du commun. À cette fin, l'horizon que je propose de tracer pour l'institut est celui des « géo-communs », c'est-à-dire du partage.

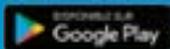
Une dynamique est déjà engagée à l'IGN. Fort de compétences de haut niveau, de programmes de recherche solides, l'institut porte des projets d'avenir. Programme Lidar HD, intelligence artificielle appliquée à l'occupation du sol, géoplateforme, témoignent de la capacité de l'IGN à contribuer aux politiques publiques nationales et territoriales.

La gratuité et l'ouverture des principales données de l'IGN au 1<sup>er</sup> janvier 2021 constitue une opportunité majeure pour accélérer vers les géo-communs. En tournant la page de la monétisation, l'institut renoue pleinement avec sa vocation de service public.

Voilà le cap. Produire, ouvrir, coconstruire des géo-communs pour servir nos concitoyens. Réveillons nos géo-désirs et renouons avec l'ambition de service public, consubstantielle à l'identité de l'institut!

# IGNrando

Boostez vos randos,  
téléchargez l'appli



## La boutique IGNrando



### MARTINIQUE

Que vous soyez plutôt farniente sur les plages ou randonneur assidu, cette carte est faite pour vous ! Marchés locaux, sites historiques, sentiers et plages accompagnés d'activités de plein-air (surf, plongée, équitation...) sont proposés dans notre nouvelle édition Martinique de la série découverte de l'outre-mer. Une édition à consommer sans modération.

**Prix : 8,95 € TTC**

Échelle 1 : 75000 (1 cm = 750 m)



### POSTER PLASTIFIÉ MONDE POLITIQUE

Vous vous retrouvétes fort dépourvus lorsque le printemps fut venu et que vous dûtes faire géographie à vos enfants dans vos murs. Affichez-le sur vos murs maintenant !

**Prix : 17,50 € TTC**

Dimension en cm : 85,5 x 138



### MEIJE PELVOUX, PARC NATIONAL DES ÉCRINS

Cette TOP25R est vraiment résistante. Plastifiée, elle est adaptée aux activités de plein-air. Partez à la recherche de la borne géodésique en granit gravée IGN du mont Pelvoux à l'altitude de 3929 m.

**Prix : 16,70 € TTC**

Échelle 1 : 25000 (1 cm = 250 m)

# Décrire la Terre

**J'ai le souvenir, en classe de seconde, de notre professeur d'histoire-géographie s'extasiant sur le génie des cultures en terrasse et se demandant pourquoi celles-ci épousaient les courbes de niveau.**

Je me proposais de lui faire un dessin, phrase maladroite d'un ingénu timide. Je reçus une volée de bois vert m'expliquant qu'un oisillon n'allait pas faire la leçon à un agrégé. Si le sachant avait partagé la bêche et la pelle de mon grand-père maternel, paysan de son état, il aurait su que deux théories conduisent à cette ingéniosité, l'une des sciences physiques, l'autre des sciences sociales : la surface de l'eau est plane et le coup de bêche est fatigant. Ces deux théories amènent à préférer de petites terrasses et de petits murets pour restituer la planéité du terrain. Les terrasses finissent par dessiner des courbes de niveau qui ne sont qu'une interprétation cartographique du relief. Sont-elles, même, à l'origine de cette représentation cartographique ? Histoire de relief encore, je découvris, plus tard, les bonnes conditions agricoles et environnementales, la numéro 5, ordonnant le sens du labour en cas de pente supérieure à 10 %. J'imaginai mon grand-père qualifiant ces décisions « d'administratives ». Il aurait demandé d'un ton sentencieux :

comment en arrive-t-on à légiférer le bon sens de celui qui connaît la valeur de la terre ? Il aurait, avec des mots sévères, parlé de distance entre l'esprit et les mains, entre les mains et la terre. Dans cette ferme, de polyculture comme disent les géographes, traditionnelle comme disent les historiens, cet homme était un homme de tous les savoirs.

Atterrés ! Cette étrange année aura vu naître une confusion entre distanciations physique et sociale. Géographes et sociologues ont pris les mesures de la distance et partagé un même vocable pour analyser ce nouveau rapport au monde. S'isoler sans perdre le lien social, localiser pour interdire la proximité. La distanciation a fini par séparer les esprits des mains, les mains des mains, l'autre devenant étranger, interdit de même terre. La carte ne fut plus une aide au déplacement mais une injonction au repli volontaire dessinant des égocentrismes. En nous privant d'un monde sensoriel, le confinement nous a révélé notre humanité, un océan d'interactions.

La carte est un contrat social et non un état de distances physiques. Elle est le plus souvent un compromis au sens d'une convention par laquelle les parties soumettent l'objet d'un litige à un arbitrage. Décrire la Terre n'est pas une action technique, elle est un engagement moral « *afin que la justice et l'utilité ne se trouvent point divisées* »<sup>1</sup>.

La crise a été un révélateur de nos interdépendances, des besoins de mutualisme et de coopération. Elle nous interroge sur le devenir de notre communauté. L'ingénu doit toujours questionner l'ingénieur et l'ingénieur doit toujours rester ingénieux. Décrire la terre, c'est décrire le vivre-ensemble de la biodiversité.

Ce rapport d'activité conçu par un ingénu espère révéler l'ingéniosité de cet institut. Il invite cet institut technique, dirigé par des ingénieurs, à intégrer les sciences humaines et sociales. Il invite à la diversité, celle des ingénus, des ingénieux et des ingénieurs. Il invite à créer un futur de polyculture. Et je vous promets de toujours lever la main pour l'interroger quitte à recevoir pour éloge le nom d'un oiseau.



**Éric Bonneau, rédacteur en chef**

Géomètre linguiste pour qui tout est une question d'angle, de visée, de distance, de perspective, de gravité et de démesure.

<sup>1</sup> Extrait de *Du contrat social ou Principes du droit politique* – Livre I de Jean-Jacques Rousseau

# L'IMAGE



## ▲ Dernières heures avant confinement !

L'espèce humaine, à présent masquée, se penche sur la carte du Panorama de la biodiversité et des aires protégées. L'aveuglement de l'une conduit-il à la disparition des autres ? Cette carte au sol de la gare TGV de Saint-Dié-des-Vosges a-t-elle ouvert les yeux des visiteurs du Festival international de géographie ?



## LA TENDANCE

**À compter du 1<sup>er</sup> janvier 2021, toutes les données vecteurs et ortho-images de l'IGN sont libres et accessibles gratuitement.**

**Alors que l'ouverture de l'ensemble des données publiques demandée par le gouvernement était prévue en 2022, l'IGN a annoncé, le 11 décembre 2020, l'ouverture de ses données publiques à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2021. Cet accès gratuit et libre pour tous, en téléchargement ou par flux, contribue au plan national de relance de l'économie.**

Avec la logique d'ouverture des données publiques, l'objectif est d'offrir à tous la possibilité de valoriser les données sans contrainte limitante, de faciliter leur croisement avec d'autres données et de faire émerger de nouveaux services rendus nécessaires par la transformation numérique de la société et de l'État.

La gratuité et l'ouverture sont des opportunités pour que l'IGN assume son rôle d'infrastructure informationnelle, pour travailler plus ouvertement avec les communautés contributives, pour renouer des relations profondes avec les collectivités. Dans la dynamique de la stratégie d'État-plateforme modernisant l'action publique et de la révolution des usages numériques, l'IGN vit une transformation profonde, faisant évoluer sa mission historique de production-diffusion de données, son organisation, son modèle économique pour satisfaire un impératif : renforcer l'appui direct aux politiques publiques. Axe majeur qui se traduit dans le nouveau contrat d'objectifs et de performance signé en 2020 entre l'IGN et l'État.



Pour en savoir plus  
[geoservices.ign.fr](https://geoservices.ign.fr)

# LE PRIX



© DR

**Yann Méneroux,** chercheur de l'IGN, a reçu le prix Abertis 2020 dans la catégorie «sécurité routière» pour ses travaux de thèse intitulée: «Méthodes d'apprentissage statistique pour la détection de la signalisation routière à partir de véhicules traceurs». Abertis est le leader mondial de la gestion des autoroutes.

# LE CHIFFRE

# 54

**élèves-ingénieurs de première année ont été accueillis** à la rentrée de septembre 2020 à l'ENSG-Géomatique et 18 élèves-géomètres de première année. 17% des étudiants de l'école de la géomatique de l'IGN viennent, de l'étranger, se former sur les 12 cycles de formation initiale.

[ensg.eu](http://ensg.eu)



## FLASH

L'European Research Council annonce la liste de ses prestigieuses bourses de recherche, dont celle, dans la catégorie «sciences humaines», accordée pour cinq ans à Guillaume Touya chercheur à l'IGN.

Durant les GéoDataDays, Sivakavi Kumarasamy et David Gola, d'IGNfab, ont remporté le 1<sup>er</sup> prix du concours de géovisualisation pour le projet Outils pédagogiques innovants dans l'univers Minetest. Ces nouveaux outils d'enseignement avec le jeu Minetest vont intégrer l'offre Édugeo, annonce le ministère de l'Éducation nationale.

Les résultats relatifs à la mesure de la déviation de la verticale sur le site d'Ariane 6 à Kourou ont été présentés par l'IGN à l'Agence spatiale européenne et à une partie de l'équipe navigation et lanceur, qui ont fait des retours très positifs.

Les hauts représentants de l'état-major des armées et de la DGA (Direction générale de l'armement) ont confirmé la place prépondérante de l'IGN dans l'environnement géographie, hydrographie, océanographie et météorologie (GHOM). Les armées ont rappelé, qu'à part les États-Unis, la France était l'unique nation occidentale à disposer d'une chaîne de géographie militaire indépendante. L'état-major inscrira les avancées technologiques de l'IGN dans sa prochaine feuille de route GHOM.

# L'HISTOIRE

## Le mystère des bornes disparues

**1980** : une mission de l'IGN débarque à Bujumbura pour commencer une nouvelle cartographie de l'ensemble du territoire du Burundi. La mission doit s'appuyer sur des bornes implantées ces cinquante dernières années par les confrères belges. Une rumeur colportée à Buja prétend que toutes les bornes géodésiques auraient été arrachées et seules resteraient les traces de fouilles. La rumeur dit encore qu'un expert cartographe belge aurait, par vengeance du marché perdu, répandu le bruit dans la population que sous chaque borne se trouvait un trésor. Stupéfaction, la réalité dépasse la rumeur, sur tout le pays on ne retrouvera que des trous et une seule borne en place. À l'heure de la géodésie par satellite, tout cela devient de l'histoire ancienne, sans rancune!

## L'INFO

**DINAMIS, Dispositif institutionnel national d'approvisionnement mutualisé en imagerie satellitaire, est le nouvel outil** qui centralise l'accès aux images à très haute

résolution spatiale pour de nombreux utilisateurs en France, hors activités commerciales. Il facilite l'accès et développe l'usage public des données issues des systèmes satellitaires. Créée sous l'impulsion de six organismes fondateurs (CNES, CNRS, IGN, INRAE, IRD et CIRAD), cette organisation s'ouvre à toute entité publique souhaitant soutenir le dispositif.



Toute l'information sur le dispositif DINAMIS sur [dynamis.data-terra.org](http://dynamis.data-terra.org)

# LA FORCE DES DONNÉES

## L'info en +

203 km de levés de nivellement de référence pour la liaison Nantua-Strasbourg, levés arrivés à 10 km au sud de Montbéliard à la fin 2020.

### La cartographie sous toutes ses formes

**1,6 M**

cartes imprimées

**3 857** cartes en relief

**12 077** «Carte à la carte» imprimées

**GÉOPORTAIL,**  
un outil précieux  
durant l'année 2020

environ **250 M**  
de requêtes par jour.

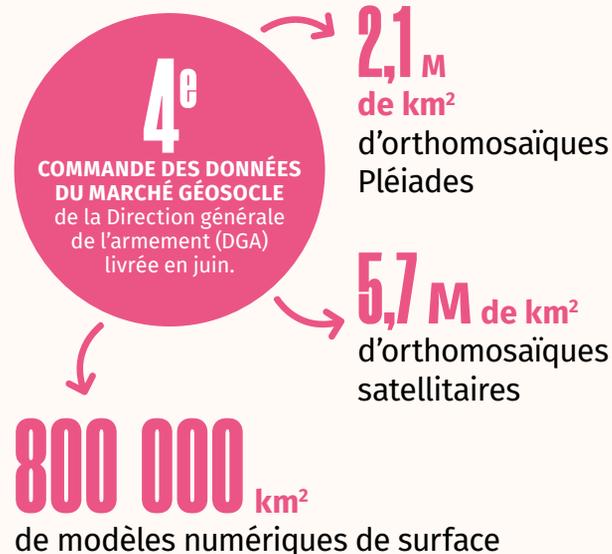


©Getty Image

## UNE ANNÉE RICHE EN DONNÉES

Augmentation de l'utilisation des outils et services géographiques de l'IGN :

**6 FOIS +**  
**QU'EN 2019**





# VU DU CIEL

**Changez de point de vue!** Les plus belles images aériennes de France sont sur l'Insta de l'IGN! Nous vous racontons le paysage, l'histoire et la géographie des territoires de France.

## ► Île d'Hœdic

Morbihan (56).  
Prise de vue aérienne de 2019.

Hœdic est une île granitique située dans le golfe de Gascogne, au sud de la Bretagne. Elle est habitée depuis le néolithique comme en témoignent les dolmens...

## ▲ Viaduc de Chanteloube

Hautes-Alpes (05).  
Prise de vue aérienne de 2018.

Construit au sein de la baie de Chanteloube au XX<sup>e</sup> siècle, ce viaduc à vocation ferroviaire devait relier Chorges à Barcelonnette en train. Mais le projet fut abandonné en 1941 et les rails ne furent jamais posés...

## ▲ Anse de Colombier

Saint-Barthélemy (977).  
Prise de vue aérienne de 2018.

La pointe à Colombier se situe à l'ouest de l'île de Saint-Barthélemy. Son anse abrite la plage la plus protégée de l'île, uniquement accessible par un sentier piéton...

## ▲ Gruissan

Aude (11).  
Prise de vue aérienne de 2018.

Situé entre le massif de la Clape et la Méditerranée, à quelques kilomètres de Narbonne...

## ► Colorado provençal

Rustrel, Vaucluse (84).  
Prise de vue aérienne de 2018.

Située sur la commune de Rustrel dans le massif du Luberon, cette ancienne carrière d'ocre s'étend sur plus de 30...

## ◀ Belle-Île-en-Mer

Morbihan (56).  
Prise de vue aérienne de 2016.

Située en plein cœur de la commune du Palais, au sein de Belle-Île-en-Mer, la citadelle Vauban fut édifée au Moyen Âge puis consolidée...



Suivez-nous sur Instagram pour une découverte de la France vue du ciel:  
[@ign\\_france](https://www.instagram.com/ign_france)

La description du sol:

# L'intelligence artificielle au service du climat

 Amélie Kolk, journaliste

**Qu'est-ce que la description du sol ? Quels sont les défis technologiques de la mesure ? Et surtout quel rôle joue-t-elle dans les grands enjeux de société actuels ?**

Échange de points de vue entre Claude Pénicand, directeur adjoint délégué à la stratégie de l'IGN, Rony Gal, architecte et fondateur d'ESRI France, Patrick Soulé, adjoint au directeur général de la prévention des risques au ministère de la Transition écologique et Arnaud Dunand, adjoint à la sous-direction de la gestion des aides de la politique agricole commune ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation.

**La mission figure dans les statuts de l'institut.** « L'IGN est chargé de la description de la surface du territoire national et de l'occupation de son sol, de l'inventaire permanent des ressources forestières, de la production de toutes les représentations appropriées des données ainsi que de leur archivage et de leur diffusion ».

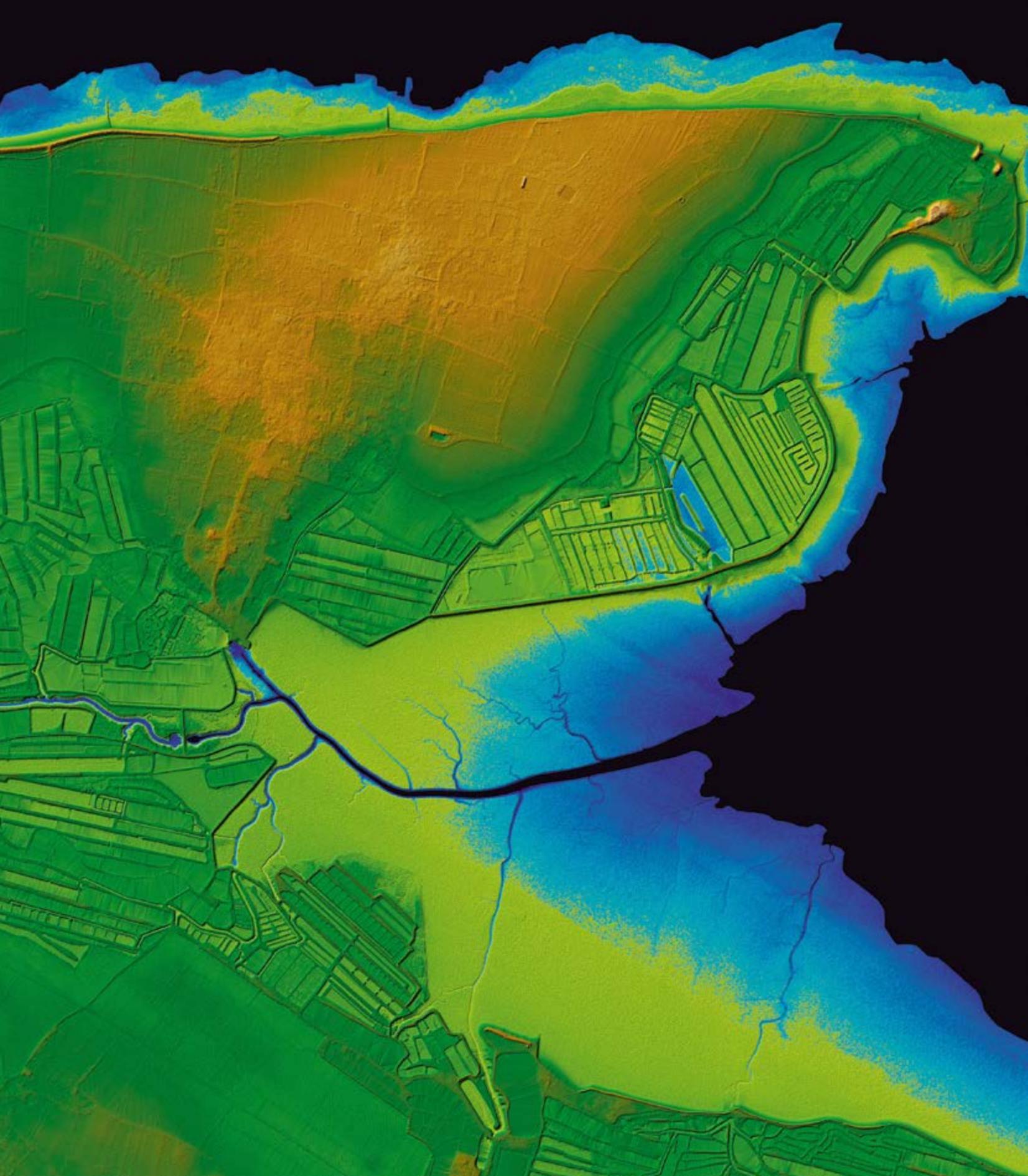
Face aux mutations de la société, la mise en œuvre des politiques publiques nécessite une connaissance et une compréhension de plus en plus fines du territoire. « La géographie a un rôle socle dans la transformation numérique, en apportant le lien entre le monde physique et le monde virtuel », souligne Claude Pénicand, directeur adjoint délégué à la stratégie de l'IGN.

Or, pour que les politiques publiques soient ciblées et en accord avec la réalité du terrain, les données utilisées pour leur réalisation impliquent d'être les plus riches et les plus détaillées possible.

## Une approche plus collaborative

Cette qualité et cette fraîcheur de la donnée attendues par les pouvoirs publics sont rendues possibles par différents leviers, comme un rythme accru de mise à jour par un traitement automatique de cette donnée. Un exemple: ce sont les simulations effectuées à partir de jeux de données qui sont utilisées dans les processus de *deep learning*, ou apprentissage profond, qui vont influencer directement sur la prise de décision et sur l'élaboration des politiques publiques. « Cela demande une très grande maîtrise de l'objectivité et





▲ Extrait de la base de données Litto3D® sur la commune de Loix. Cette base de données constitue le référentiel géométrique tridimensionnel à haute résolution et continu terre-mer sur la bande littorale du territoire français produite par le SHOM et l'IGN.

# “L'analyse des informations rend possible la réalisation de prédictions et donne des tendances sur l'évaluation des phénomènes, par exemple liés aux risques naturels ou aux intempéries.”

**Patrick Soulé**, adjoint au directeur général de la prévention des risques au ministère de la Transition écologique

●●● de la véracité de ces informations pour pouvoir appuyer la décision politique, reprend Claude Pénicand. Cette évolution du besoin en information géographique requiert un effort de constitution et d'entretien de la donnée plus grand qu'auparavant, avec des moyens financiers et humains qui, eux, ne sont pas exponentiels.»

D'où la nécessité de «faire autrement», en développant une approche plus collaborative. «De nombreux acteurs participent à la conception de l'information géographique, souligne encore Claude Pénicand. Pour accomplir au mieux sa mission, un des enjeux forts aujourd'hui pour l'IGN est de se coordonner avec ces acteurs et de mutualiser le travail afin d'éviter les redondances ou les oublis dans la constitution des données numériques : l'IGN devient en ce sens coordinateur et fédérateur d'énergies collectives.»

Pour Rony Gal, architecte et fondateur d'ESRI France, «la diversification des sources est extrêmement nécessaire dans la description du terrain, il est crucial qu'il y ait plusieurs acteurs pour capturer les données. Le territoire vit, il évolue, aussi sa mise à jour est-elle un enjeu majeur.»

## Un rôle dans la prévention des risques

Une illustration de l'importance de la «fraîcheur» de la donnée : elle joue un rôle dans la prévention des risques sur le territoire. «L'analyse des informations rend possible la réalisation de prédictions et donne des tendances sur l'évolution des phénomènes, par exemple liés aux risques naturels ou aux intempéries», détaille Patrick Soulé, adjoint au directeur général de la prévention des risques au ministère de la Transition écologique. Un de ses aboutissements concrets se trouve, par exemple, dans la construction des Plans communaux de sauvegarde<sup>1</sup>.

Autre illustration: «Une des applications concrètes du Plan de corps de rue simplifié (PCRS), réalisé en concertation avec de nombreux acteurs, est d'éviter les accidents en cas de travaux sur les réseaux en zones denses», reprend Patrick Soulé.

L'IGN, un chef d'orchestre? C'est en effet le point de vue du fondateur d'ESRI France. «L'IGN a un rôle national fort mais il faut aussi que le local joue son rôle. L'institut doit être là pour coordonner, rassembler et garantir la fiabilité de la donnée récoltée.»

## Les nouveaux métiers de l'IGN

Pour Patrick Soulé, «l'autonomie d'un État passe par sa donnée souveraine, les différents acteurs doivent collaborer pour répondre aux attentes de l'État. Ce qui compte, et c'est tout l'enjeu pour l'IGN, c'est la valeur ajoutée apportée à ces données.»

L'État, s'il se fait régulateur, peut ainsi s'appuyer sur les expertises des acteurs principaux comme l'IGN ou la Direction générale des finances publiques et, parallèlement, sur les énergies de la société: citoyens, collectivités locales, associations et entreprises. En contrepartie, les données deviennent accessibles en *open data* et gratuites pour tous. Un nouveau fonctionnement plus participatif et un modèle économique gagnant-gagnant. ●

<sup>1</sup> Le Plan communal de sauvegarde (PCS) a été institué par la loi n°2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile, dans son article 13.

## Le point de vue de Rony Gal



©DR

«Le sol d'une collectivité se décrit dans le détail et dans la diversité, avec de la haute précision. Dans le cas de la constitution du Plan de corps de rue simplifié (PCRS), il faut souligner le rôle majeur des collectivités, quasi systématiquement désignées comme autorités locales compétentes pour organiser l'acquisition de ces données, en partenariat avec les opérateurs et les concessionnaires de réseau.»

## Le point de vue de Claude Pénicand



©Lionel Pagès

«Le métier de l'IGN évolue dans quatre directions distinctes, mais complémentaires. L'institut coconstruit, avec les pouvoirs publics, des solutions aux enjeux de société. Il a également un rôle de conseil et de partenariat. Il anime des communautés d'acteurs de la connaissance du territoire et enfin, il accompagne les usages de ces données auprès des administrations et du grand public. Cette place d'opérateur de référence, fondée sur la légitimité et l'excellence technique, s'accompagne d'une logique d'ouverture et de partage de l'information.»

# Décrire le sol : l'urgence d'aujourd'hui pour demain

Dans un monde où les usages du numérique évoluent rapidement, tenir compte des mutations de la société et s'adapter à l'évolution des besoins est une priorité pour l'Institut national de l'information géographique et forestière.

L'IGN, garant des données souveraines de l'État, ne se cantonne pas à la production des bases de données numériques de façon autonome mais développe et anime un dispositif collaboratif de travail avec un écosystème de partenaires.

Cette transformation, entreprise dans la perspective d'une mise à disposition gratuite de toutes les données produites dès le 1<sup>er</sup> janvier 2021, repose aussi sur une meilleure prise en compte des usages et des besoins actuels en information géolocalisée.

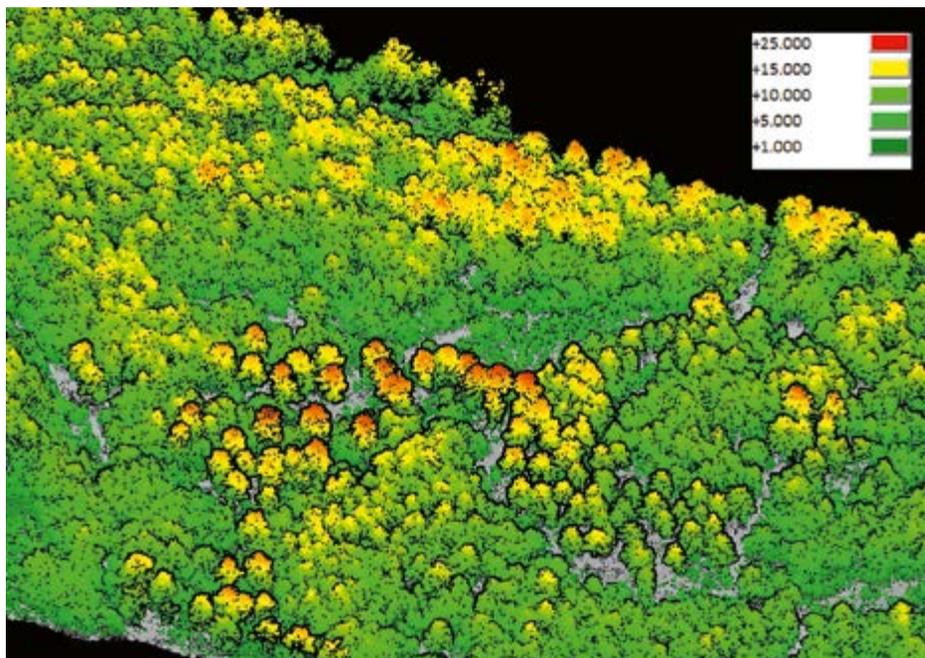
En 2020, ce système collaboratif, construit autour des communautés publiques des géodonnées, est monté en puissance à travers des projets structurants, et l'adaptation aux nouveaux usages s'est affûtée. Cette ouverture est un premier pas vers la construction des géo-communs avec tous les acteurs de l'information géographique.

## Faire le lien entre technologie et coopération : les promesses du Lidar

Lidar: *Light Detection And Ranging*. Détection et estimation de la distance par la lumière (laser). Le programme de couverture nationale en données Lidar haute densité (Lidar HD), lauréat de l'appel à projets du Fonds de transformation pour l'action publique, a débuté au printemps 2020, avec les premières acquisitions d'images dans les Alpes-Maritimes.

Objectif du projet: disposer d'ici à 2025 d'une cartographie 3D très précise du territoire métropolitain et des départements d'outre-mer (hors Guyane).

L'outil de mesure Lidar, embarqué dans un avion, émet vers le sol des impulsions lumineuses à haute fréquence, détecte les ondes réfléchies et enregistre leur temps de parcours. Cette technologie réalise des nuages de points en cartographie 3D denses et précis, nécessaires à une connaissance fine du



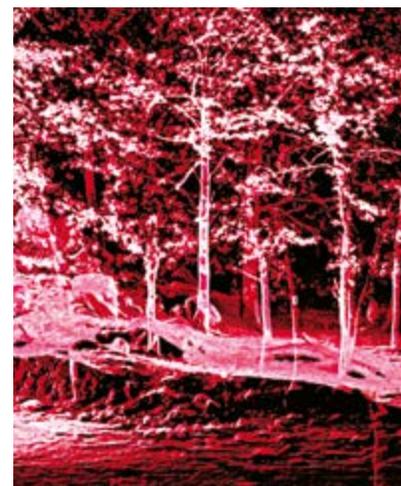
▲ Nuage de points Lidar HD colorisés en fonction de leur distance au sol dans le cadre d'une expérimentation préparatoire au programme Lidar HD.

territoire pour analyser et suivre ses évolutions, et adapter les politiques publiques associées, par exemple celles de l'agriculture pour la politique agricole commune, de la forêt, ou de la prévention des risques. Le programme piloté par l'IGN se déroulera sur cinq ans, avec un rythme de couverture de deux à trois régions par an.

«L'IGN peut désormais, grâce au Lidar, réaliser des mesures complexes sur les éléments du paysage agricole qu'il serait difficile de réaliser autrement. Cela nous intéresse dans le cadre de la politique agricole commune pour évaluer l'admissibilité aux aides de certaines parcelles en prairies permanentes, bois pâturés ou en zones pastorales en montagne. Cette évaluation repose actuellement sur une visite terrain. Nous avons lancé une expérimentation avec l'IGN car mesurer la parcelle à distance présente un double avantage: l'objectivité par des mesures ultra-précises et un gain de temps non négligeable. Compte tenu de son intérêt pour les besoins forestiers et agricoles, le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation a d'ailleurs inscrit le projet Lidar dans le plan de relance pour un financement de 22 M€, soit plus du tiers du projet Lidar HD» nous indique Arnaud Dunand, adjoint à la sous-direction de la gestion des aides de la politique agricole commune au ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation.

Les données Lidar issues de ce programme, interopérables avec le référentiel à grande échelle (RGE), seront croisées avec d'autres informations géographiques, statistiques, économiques, pour améliorer l'aide à la décision.

«Dans un avenir proche, grâce aux relevés Lidar effectués par l'IGN, sera disponible en ligne à tout



▲ Lidar terrestre de forêt.

●●● *moment et pour chaque personne, la connaissance des risques à proximité. On pourra savoir, par exemple, si sa maison ou sa parcelle connaît des risques d'inondation, et ainsi les anticiper. Ce qui est novateur et important dans ce projet, c'est que l'IGN est le point de contact pour d'autres besoins en relevés Lidar, tels que l'aide à la construction des Plans communaux de sauvegarde ou pour d'autres ministères comme celui de l'Agriculture et de l'Alimentation*», évoque Patrick Soulé, adjoint au directeur général de la prévention des risques au ministère de la Transition écologique.

## Associer les citoyens : ALÉA retrouve les bornes perdues

L'IGN a eu l'idée de faire appel aux citoyens pour aider à localiser les bornes marquant les limites de propriété, et disposer des points de calage nécessaires à l'exactitude géographique du plan cadastral (voir article page 6). Avec l'application ALÉA, téléchargeable gratuitement sur smartphone, le propriétaire terrien, le professionnel ou le promeneur peuvent, en prenant une photo, localiser les bornes. Un géomètre détermine ensuite leur emplacement très précisément, ce qui accélère et simplifie la mise à jour des bases de données IGN et contribue également à la sauvegarde des coordonnées.

Se rapprocher des citoyens dans un objectif d'intérêt collectif, en s'appuyant sur les outils digitaux de collaboration, est pour l'IGN une façon concrète de s'adapter aux nouveaux usages.

« Pour constituer la représentation parcellaire cadastrale unique (RPCU), nous avons besoin d'objets de référence au sol, qui vont servir à propager un modèle de correction du cadastre. L'IGN a l'ambition d'enregistrer les coordonnées précises de ces bornes de propriété. Pour limiter le coût d'un tel projet, il s'appuie sur l'aide des citoyens et des propriétaires grâce à l'outil ALÉA. Deux expérimentations ont eu lieu entre mai et septembre 2020, dans le Morbihan et dans l'Ain. À la suite des bons retours de l'expérience, le processus a été généralisé à d'autres départements », souligne Claude Pénicand.

## Automatiser et prédire : l'intelligence artificielle sur les rails

Lancé en 2019 au sein de l'IGN, l'intelligence artificielle a pour objectif d'améliorer la production des données de référence pour la description des espaces naturels, agricoles et forestiers, avec un objectif : accroître le niveau d'automatisation en intégrant les contributions d'autres opérateurs (sources de données, échantillons d'apprentissage).

Au cœur du projet, la conjugaison des technologies des satellites d'observation Sentinel et des techniques de l'intelligence artificielle (*deep learning* ou apprentissage profond). « En s'appuyant sur le projet Copernicus<sup>1</sup>, les différentes aides de la nouvelle politique d'agriculture commune seront gérées en se basant sur une reconnaissance des cultures par satellites Sentinel. La grande



▲ Conjugaison des technologies des satellites d'observation Sentinel-2 et des techniques de l'intelligence artificielle montrant les différences entre cultures hiver/été.

nouveauté, c'est qu'on aura ainsi un suivi en continu des parcelles agricoles, tout au long de l'année. Ce nouvel outil devra être mis en place d'ici à 2023 : pour cela nous recevons un appui technique de l'IGN. En 2020, les équipes de recherche ont travaillé sur la détection des signaux donnés par les satellites, afin de caractériser les cultures en place sur les parcelles par les techniques de *deep learning* », souligne Arnaud Dunand.

## Inventer le futur : véhicule autonome

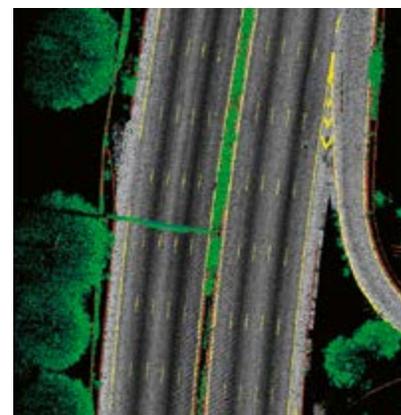
Un mandat a été confié à l'IGN en 2018 pour favoriser le déploiement des véhicules autonomes. Les missions de l'IGN dans ce projet : modéliser et produire la cartographie-socle qui sera embarquée dans les futurs véhicules.

Claude Pénicand nous en parle : « Le développement des véhicules autonomes, et la technologie qui les accompagne, est actuellement assuré par des constructeurs automobiles. L'enjeu pour l'État est de pouvoir continuer à exercer sa fonction de régulation. Gérer la cartographie embarquée dans les véhicules est un moyen efficace de continuer à jouer ce rôle, par exemple en réduisant les vitesses, ou en injectant des informations concernant la circulation, les routes... L'IGN est chargé de mener une mission de conseil sur ces sujets et de produire la cartographie-socle qui sera utilisée par les véhicules. Des tests sont en cours actuellement en Île-de-France. » ●

<sup>1</sup> copernicus.eu/fr

# “La grande nouveauté, un suivi en continu des parcelles agricoles, tout au long de l'année.”

Arnaud Dunand, adjoint à la sous-direction de la gestion des aides de la politique agricole commune au ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation



▲ Acquisition de données de l'autoroute A4 pour produire une cartographie destinée aux véhicules autonomes.

# Place aux jeunes!

Pour fêter les 20 ans  
d'*IGN Magazine* et  
les 80 ans de l'institut,  
le magazine ouvre ses  
pages à la jeunesse!



Abonnez-vous  
au magazine via  
[abonnement@ign.fr](mailto:abonnement@ign.fr)

Venez découvrir le magazine  
sur le site de l'IGN :  
[ign.fr/institut/kiosque](http://ign.fr/institut/kiosque)



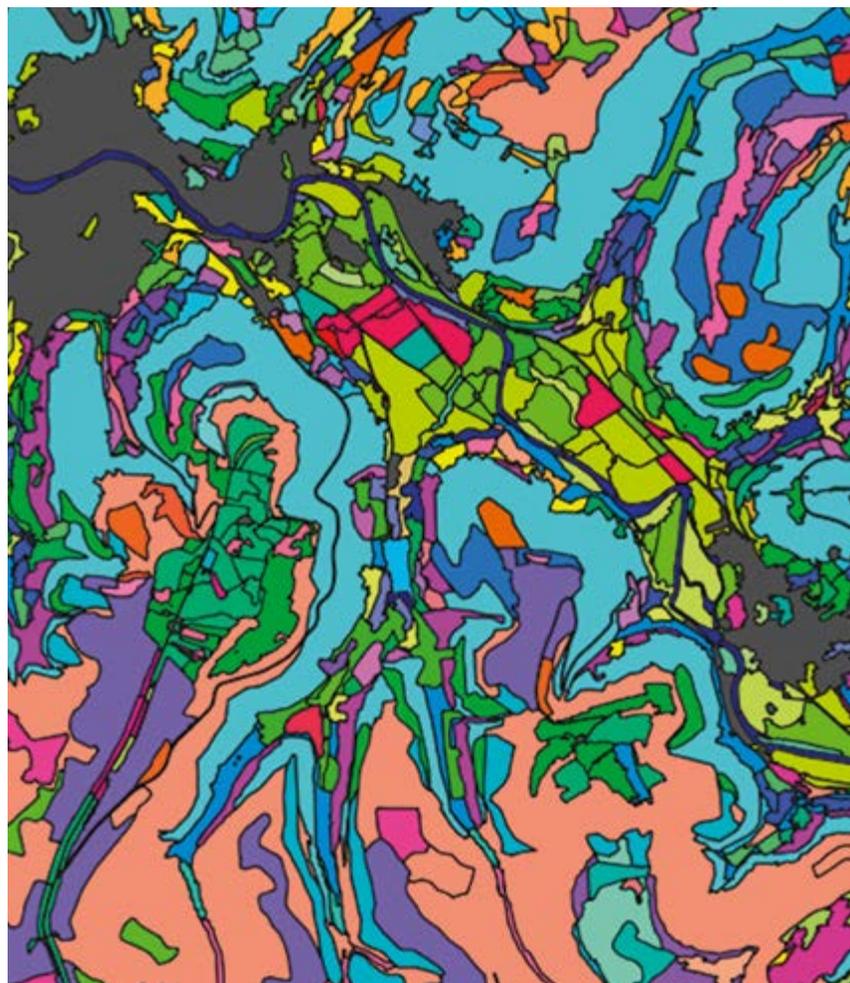
# Lutte contre l'érosion de la biodiversité : le rôle clé de la description des sols

Mieux mesurer l'occupation des sols et suivre l'évolution de l'artificialisation sont des clés pour préserver la biodiversité. À travers sa participation à l'Observatoire national de l'artificialisation des sols et par l'inventaire régulier et la cartographie des milieux forestiers, naturels et humides, l'IGN fournit une donnée précieuse, maillon indispensable pour soutenir les politiques de préservation de l'environnement. Sa création était inscrite dans le Plan national pour la biodiversité de juillet 2018: un Observatoire national de l'artificialisation des sols a été lancé en 2019, sous le pilotage des ministères de la Transition écologique, de l'Agriculture et de l'Alimentation et des Relations avec les collectivités territoriales.

Il a été mis en œuvre par le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA), l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA) et l'IGN. Sa mission est de «réaliser un état des lieux de la consommation d'espaces et de mettre à la disposition des citoyens et des collectivités des données comparables à toutes les échelles territoriales» (action 7 du Plan national pour la biodiversité). L'IGN est ainsi chargé de produire, avec l'IRSTEA et le CEREMA, une base de données représentative de l'occupation du sol à grande échelle (OCS GE).

D'ici à 2022-2023, ce projet pourrait aboutir à une production automatisée et à une mise à jour plus fréquente de l'occupation et des usages des sols. «*En suivant et en mesurant précisément l'artificialisation, une des vocations de l'observatoire est de préserver la biodiversité pour atteindre l'objectif "zéro artificialisation nette" (ZAN) de l'État*», décrypte Claude Pénicand.

L'objectif est de comprendre l'artificialisation et d'avoir un rythme d'actualisation de cette surface: «*Des prototypes ont été réalisés par l'IGN en 2020 et les expérimentations continuent pour produire la donnée de référence garante d'un suivi stable de l'artificialisation couvrant l'ensemble du territoire, avec un rythme de mise à jour de trois ans, et disponible en open data.*»



▲ Cartographie du département du Doubs avec un zoom sur la carte du croisement des biotopes et des physionomies dans les polygones de la segmentation produite par l'UMS PatriNat.

## Un inventaire forestier pour une meilleure connaissance des espèces

Autre action forte de l'IGN en matière de préservation de la biodiversité avec l'inventaire permanent des ressources forestières nationales. Sa mission est la collecte et la diffusion de données sur l'état, l'évolution et les potentialités de la forêt française. Chaque année, un échantillon représentatif du territoire métropolitain est analysé selon une méthode statistique.

Les informations sont ensuite agrégées pour produire des résultats nationaux et régionaux précis. L'inventaire forestier favorise une meilleure connaissance des espèces et de la biodiversité, une connaissance qui participe à enrichir la plateforme biodiversité pour la forêt (PBF) créée en 2012 par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et qui vient par ailleurs en support de nombreuses politiques publiques environnementales, par exemple pour lutter contre le réchauffement climatique. «*L'inventaire donne des précisions importantes sur le potentiel de captage de CO<sub>2</sub> que peuvent avoir les*



▲ Détection automatisée des zones construites sur Arcachon entre 2016 et 2018.



▼ Carte 2021 des cours d'eau BCAE (Bonnes conditions agricoles et environnementales) disponible sur le Géoportail.



## “Une des vocations de l'observatoire est de préserver la biodiversité pour atteindre l'objectif 'zéro artificialisation nette' (ZAN) de l'État.”

**Claude Pénicand**, directeur adjoint délégué à la stratégie de l'IGN

forêts françaises, explique Claude Pénicand. *On observe notamment que certaines espèces d'arbres sont plus résistantes que d'autres au réchauffement climatique.*»

### Cartographier les habitats naturels

Illustration également de l'apport de l'IGN aux politiques publiques environnementales, le programme CarHAB de production d'une cartographie des habitats naturels est copiloté par l'IGN et l'Office français de la biodiversité, en partenariat avec l'INRAE. Initié dans le cadre de la stratégie nationale pour la biodiversité 2011-2020, il a pour ambition de réaliser, à l'horizon 2025, une cartographie nationale des habitats naturels et semi-naturels pour les écosystèmes terrestres de métropole et d'outre-mer, à l'échelle du 1:25000. «Il s'agit de mieux caractériser ces habitats en profitant par exemple des relevés effectués dans le cadre de l'inventaire forestier (flore, sol...), et de les cartographier afin de suivre les impacts des politiques publiques, comme les trames vertes et bleues», précise Claude Pénicand. ●

## Une nouvelle carte des cours d'eau sur le Géoportail

→ Disposer d'une base de données hydrographiques de référence pour mettre en œuvre les dispositifs de protection des cours d'eau des risques de pollutions diffusés dans le cadre de la politique agricole commune (PAC), c'est en substance la vocation de la nouvelle carte des cours d'eau soumise à la réglementation des bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE) désormais disponible sur le Géoportail de l'IGN.

Le code rural et de la pêche maritime prévoit en effet que les agriculteurs qui demandent des aides de la PAC implantent des bandes enherbées le long de certains cours d'eau. L'arrêté du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation du 4 février 2021 modifie la réglementation en vigueur depuis 2015 concernant ces BCAE en mettant en place pour la première fois une référence entièrement numérique sur la totalité du territoire.

«Pour connaître leurs obligations de couverture des cours d'eau, les agriculteurs ont besoin d'avoir accès à un référentiel précis, à jour et partagé, ce qui est facilité par le Géoportail. La référence était jusque-là, dans de nombreux territoires, fournie par les cartes papier IGN du département. Les exploitants peuvent désormais superposer la carte numérique des cours d'eau, leurs parcelles et les ortho-photographies dans l'outil de télédéclaration des aides de la PAC (Télépac) ou leurs propres logiciels. Ce support facilite ainsi la prise en main et participe à une meilleure application de la réglementation», évoque Arnaud Dunand.



◀ Modélisation en 3D de la collégiale Saint-Ours de Loches par les étudiants de l'ENSG-Géomatique.

▼ [georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/](https://georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/)



## « Géo J'aime » : promouvoir la géomatique et favoriser la formation

—> À travers « Géo J'aime », le fonds de dotation qu'il vient de créer, Rony Gal, fondateur et ancien PDG d'ESRI France, a à cœur de promouvoir la géomatique et de favoriser la formation et le développement de nouveaux géo-usages. Une mission qui sera considérablement facilitée par l'*open data*.

« En France, l'information géographique n'est pas suffisamment promue auprès des collégiens et lycéens, or il existe un manque considérable d'experts dans ce domaine. La volonté du fonds « Géo J'aime » est d'amener la connaissance de l'information géographique chez les plus jeunes, de créer de nouvelles vocations, de nouvelles opportunités et de nouveaux métiers. »

## Prévoir l'urbanisme de demain : les projets majeurs de l'IGN

Données en accès libre, cartographie des réseaux en 3D, anticipation de l'évolution des villes : pour aider l'État à faire face aux défis de l'urbanisation en préservant les équilibres sociaux, environnementaux et économiques, l'IGN coordonne des projets adaptant l'urbanisme aux enjeux de demain.

### Fournir les données en libre accès

Alors que l'ouverture de l'ensemble des données publiques est prévue pour 2022 dans le cadre de la transformation numérique de l'État, l'IGN a annoncé l'ouverture de ses données à partir de janvier 2021. Selon les termes de la licence ouverte Etalab 2.0, l'accès et l'usage de ces informations sont gratuits pour tous, sans droit de reproduction ni de diffusion. Dans le contexte du plan national de relance, cette ouverture doit faciliter l'usage de la data géographique et favoriser l'innovation au service du plus grand nombre. Sont désormais entièrement accessibles les plans IGN, la BD TOPO, la BD ORTHO, la BD FORÊT et le RGE ALTI, pour les plus connus.

Le pari, pour l'IGN : rassembler des communautés et des usages autour des services géolocalisés au sein de la Géoplateforme, future composante géographique ouverte et mutualisée de l'État-plateforme.

Outre la possibilité pour les citoyens, collectivités, entreprises, associations d'accéder directement à

l'information, l'*open data* rend possible un partage de l'information plus large, à différentes strates de services et d'usages. Un exemple : la plateforme Géorisques, mise en place en 2014 par la Direction générale de la prévention des risques, qui regroupe l'ensemble des éléments concernant les risques sur le territoire national : naturels (mouvements de terrain, feux de forêt, radon, séismes, inondations...) et technologiques (réseaux et canalisations, installations classées, pollution des sols...).

« Le site *Géorisques*, avec une nouvelle interface en 2020, fonctionne à partir des données géoréférencées de l'IGN, notre partenaire principal dans le référencement, indique Patrick Soulé. L'objectif de la plateforme est double : connaître tous les risques près de chez soi et renseigner, selon un système participatif, l'état des risques obligatoire pour toute transaction d'acquisition ou de location d'un bien. »

### Cartographier les réseaux en 3D

L'usage du Plan de corps de rue simplifié (PCRS) sera obligatoire pour les exploitants de réseaux enterrés à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2026 en France. L'IGN intervient pour le déploiement du PCRS dans le cadre d'un mandat confié par la Direction générale de la prévention des risques assurant une position de référent national, chargé en particulier de missions de relais d'informations, d'appui à la mise en place et de diffusion.

Pour la partie production, l'institut a développé une approche départementale avec les collectivités et les gestionnaires de réseaux dans le but de contribuer à la couverture complète des territoires.

Après le partenariat avec le Morbihan, l'année 2020 a été consacrée au démarrage des acquisitions sur les départements de l'Ille-et-Vilaine, de la Haute-Garonne, de l'Yonne, de la Saône-et-Loire, des Deux-Sèvres et de la Vienne.

Rony Gal nous explique: « *Construire et enrichir les données, les croiser, les traiter, les entretenir, les restituer, les partager: toutes ces actions constituent les relations professionnelles entre les utilisateurs et le fournisseur. La construction du PCRS nécessite aussi de recourir à des techniques rapides d'acquisition comme la cartographie mobile, les drones, les vues immersives.* »

## “L'année 2020 a été consacrée au démarrage des acquisitions sur les départements de l'Ille-et-Vilaine, de la Haute-Garonne, de l'Yonne, de la Saône-et-Loire, des Deux-Sèvres et de la Vienne.”

### Anticiper l'évolution des villes

Les informations géographiques constituent le socle de nombreuses politiques publiques en matière de gestion des territoires, de l'aménagement d'un quartier à la prévention des risques climatiques. La recherche de l'IGN œuvre pour formaliser numériquement les règles d'urbanisme. Les simulateurs conçus donnent la possibilité d'anticiper les constructions et l'évolution de la morphologie de la ville, en fonction des règles des Plans locaux d'urbanisme (PLU) et des Schémas de cohérence territoriale (SCoT).

L'IGN est, par ailleurs, partenaire de projets innovants de *smart cities*, ou villes intelligentes, à travers les projets d'IGNfab qui soutient le développement de géoservices innovants dans l'écosystème des start-up et des PME. ●

## Paroles locales

### Les Directions territoriales de l'IGN recueillent la parole des partenaires.

**Direction territoriale Grand-Ouest : la Bretagne est la région la plus avancée sur le programme PCRS. Le Syndicat départemental d'énergie d'Ille-et-Vilaine (SDE35) est un acteur majeur de ce programme mené en partenariat avec l'IGN. Quelles sont les réussites à mettre au crédit de cette relation de proximité avec la Direction territoriale Grand-Ouest de l'IGN (DTGO) ?**

**Nathalie Beaudoin**, responsable du pôle topographie du SDE35 : En Ille-et-Vilaine, le SDE35 est coordonnateur du programme PCRS. Dès l'origine, ce programme basé sur un travail collaboratif entre les différents acteurs publics a abouti à une convention de coopération public-public signée en mars 2020. L'IGN est partie prenante de cette convention et assure la réalisation des acquisitions sur le terrain. Plus de 50 % des acquisitions aériennes à 5 cm ont été réalisées en 2020 sur l'ensemble du département d'Ille-et-Vilaine. Les 50 % restants seront réalisés en 2021. Concrètement, à part quelques retards dans la restitution des données, les engagements ont été respectés et un suivi régulier est effectué par la DTGO durant les différentes phases de production.

**Délégué régional Occitanie: L'Aude est le département précurseur du programme Lidar arc méditerranéen. Où en êtes-vous deux ans après les événements ?**

**DDTM 11 et SMMAR<sup>1</sup>** : À la suite des crues d'octobre 2018 dans l'Aude, au-delà des débordements violents des cours d'eau, des ruissellements importants ont été constatés sur les secteurs de pluies intenses. Pour conduire les études hydrauliques pour la révision des Plans de prévention des risques inondations (PPRI) ou d'aménagements de protection, les données Lidar actualisées sont indispensables, non seulement le long des cours d'eau mais sur l'ensemble des

bassins-versants. La DTGO a conclu une convention avec la DDTM 11 pour la production de ces données à l'échelle du département de l'Aude et le SMMAR pour une partie de l'Hérault. Cette convention, inédite à l'échelle de l'arc méditerranéen, a permis de partager les coûts d'acquisition et de traitement des nuages de points Lidar, sur un vaste périmètre. Ces éléments, fournis dans des délais courts, ont permis de commencer les études dès l'année 2020.

**Direction territoriale Sud-Ouest: Qu'attendez-vous de la relation locale avec la Direction territoriale ?**

**Bertrand Monthebert**, conseiller régional d'Occitanie, président d'Occitanie Data et d'OpenIG : L'évolution de la gouvernance de l'information géographique, avec le rôle important confié aux régions par la loi NOTRE (Nouvelle Organisation Territoriale de la République), a conduit à réinventer les relations entre les acteurs aux différents échelons. Avec la création du conseil régional de l'information géographique d'Occitanie, c'est une collaboration étroite qui s'est nouée entre OpenIG, qui est la plateforme régionale d'information géographique, l'IGN, la région et l'État. La collaboration avec la délégation régionale permet de planifier ensemble des acquisitions de données, de nous concerter sur des montages de projets et de faire un relais plus étroit entre les besoins des acteurs de l'information géographique en région et l'IGN.

**Direction territoriale Nord-Est: La Direction départementale des territoires des Vosges (DDT 88) utilise l'Espace collaboratif de l'IGN pour suivre la progression des foyers de chenilles processionnaires. Que pensez-vous de cet outil conseillé par la Direction territoriale Nord-Est de l'IGN ?**

**DDT 88** : Nous faisons face en 2020 à une problématique de santé publique liée à la prolifération de chenilles processionnaires du chêne pouvant engendrer de graves soucis d'urtication et d'allergie. Il a fallu rapidement trouver un outil simple, utilisable sur le terrain, pour géolocaliser les points d'observation et actualiser chaque semaine les cartes d'aide à la décision. La Direction territoriale nous a alors proposé l'Espace collaboratif. Cet outil, facile d'utilisation, a été rapidement mis en œuvre. Il a répondu à toutes nos attentes, permettant à partir des remontées terrain de nos partenaires de cartographier la progression et l'importance du phénomène, d'informer les maires des communes touchées et ainsi de réguler la fréquentation des massifs forestiers.

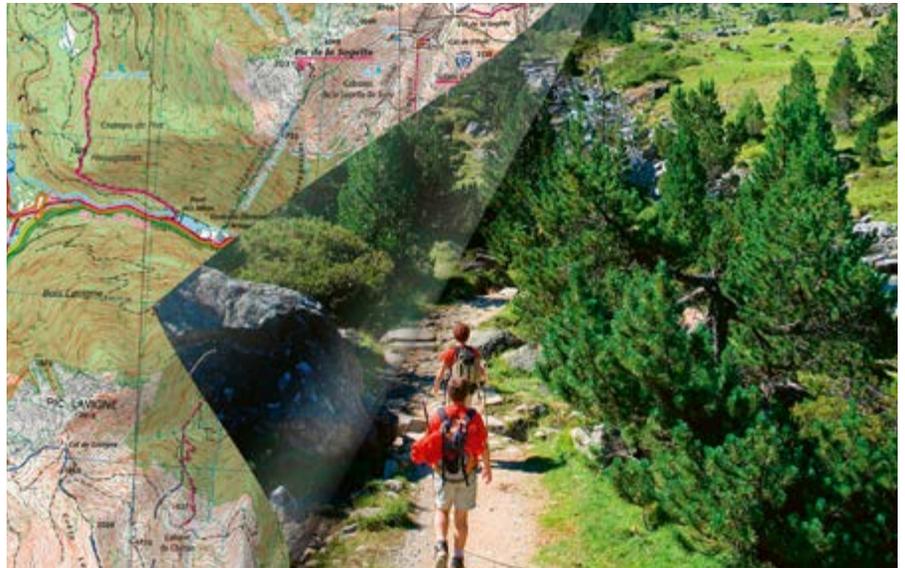
<sup>1</sup> Direction départementale des territoires et de la mer de l'Aude et Syndicat mixte des milieux aquatiques et des rivières.

# Sensorialité de la carte papier

Les premières cartes ont été grattées sur la terre avec un bâton ou dessinées sur un tissu avant de gagner le papier et de s'affiner de plus en plus à l'image des cartes de l'IGN. La cartographie a contribué à sa manière au développement de la pensée abstraite, elle poussait le sens au-delà des schémas que les hommes avaient sous les yeux, elle incitait à la rêverie, à l'imagination. Elle pourvoyait des ressources de sens aux voyageurs. La carte cristallise une mémoire commune, une sorte de patrimoine, elle dispense des connaissances que l'itinérant s'approprie à sa façon, car, à la différence du GPS qui ne contient que des informations et des directives, elle lui laisse l'initiative de son parcours. Elle est propice aux découvertes qui n'existent que sur la carte et le temps de la lire, de l'observer ou de regarder autour de soi. Connaître un parcours ou le retenir dans ses souvenirs implique l'effort de le construire par corps, par sens, par intuition. Accomplir le chemin procure une satisfaction de ne devoir qu'à soi, ou d'avoir su identifier les indices pour une bonne progression, à l'inverse du GPS qui rend son usager passif et simple exécutant des consignes données.

La carte laisse les sens ouverts sur le monde, le nez au vent, à la différence du GPS qui absorbe toute l'attention sur l'écran ou la voix et focalise uniquement sur des informations nécessaires à l'efficacité du parcours. Ce dernier outil hypnotise le regard en éliminant par ailleurs tous les autres sens. Il est un puritanisme du parcours qui supprime toute flânerie, toute rêverie, tout désir, il construit un monde du devoir et non plus du plaisir.

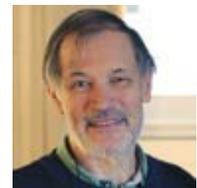
Si le GPS est parfois utile, il dépossède ses usagers de leur relation à l'espace. Il contribue à l'appauvrissement de la relation à l'environnement, et plus largement à la géographie. Souvent les usagers ignorent où ils sont, ne se soucient plus des particularités des paysages ou de la route. Ils glissent dans l'utilitarisme du parcours dans l'indifférence à toute autre attention. La géographie devient un obstacle à surmonter pour arriver à destination, réduite à une seule ligne qui fait le vide à son entour. Les yeux plutôt braqués sur l'écran, l'utilisateur ne sait souvent plus du tout se localiser, il ne sait plus lire une carte, il s'en remet aux algorithmes qui déclinent son itinéraire.



▲ «...Accomplir le chemin procure une satisfaction de ne devoir qu'à soi...»

Le GPS est dans l'esprit des temps postmodernes de la rapidité, du rendement, de l'efficacité de la vitesse. Il fait «gagner du temps», non du goût de vivre. Inutile désormais de préparer un voyage, de le rêver, de mentaliser certains points du parcours, l'utilisateur s'en remet à l'algorithme qui lui dicte sa conduite et le soulage d'avoir à penser sa progression. Parcours en amnésie sans souvenir, mais efficace. Le marcheur qui s'aventure dans les montagnes en s'en remettant à son GPS court le risque d'une panne de batterie. N'ayant aucune intelligence de son parcours, n'ayant rien mémorisé, il sera totalement démuni. Apprentissage d'une soumission à la technique qui n'est pas sans conséquence sur la qualité du rapport au monde et contribue à l'impuissance quand l'outil fait défaut.

Aujourd'hui, l'expérience est banale, nombre de jeunes gens ne savent plus lire les cartes, et ils n'ont aucune connaissance de la géographie ou simplement par bribes, mais les régions traversées restent sans incidence sur leur connaissance du territoire. Le GPS est une manière de voyager les yeux et les sens fermés. ●



**David Le Breton**, professeur de sociologie à l'université de Strasbourg. Membre de l'Institut universitaire de France. Membre de l'Institut d'études avancées de l'université de Strasbourg (USIAS). Auteur notamment de *Marcher la vie. — Un art tranquille du bonheur* (Métaillé), *Marcher — Éloge des chemins et de la lenteur* (Métaillé), *Éloge de la marche* (Métaillé), *En roue libre. Une anthropologie sentimentale du vélo* (Terre Urbaine), *Du silence* (Métaillé).

# ON PARLE DE L'INSTITUT



## Suivez-nous en direct !

Nous engageons la conversation sur notre actualité, faites-nous part de vos infos sur les #Géodonnées et les #Géocommuns.

**@Outsidefr**

C'est une première et une exclusivité pour Outside : l'IGN annonce la sortie de sa première carte du GR20. L'occasion de nous rendre au siège du temple de la cartographie française. Visite guidée pour tout savoir sur la fabrication des cartes. #IGN

**@revueSET**

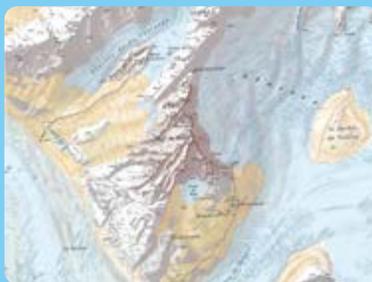
La #forêt française a augmenté de 5,1 Mha en un siècle et le bois sur pied de 950 M de m<sup>3</sup> au cours des 35 dernières années. Aujourd'hui @IGNFrance affine son bilan en fonction des usages (bioéconomie, énergie...). #IGN

## L'histoire d'une photographie unique



Cette photographie aérienne de la ville de Bellême, prise le 2 juillet 1886, se trouve être également le plus ancien document conservé aux archives sécurisées de l'Institut géographique national qui réalise les cartographies, à la photothèque de Saint-Mandé (Val-de-Marne).  
Laurent Rebours **L'ORNE HEBDO**

## Bonnes nouvelles pour les données !



Ouverture de la #BDTOPO, de la #BDORTHO et de #PlanIGN à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2021 puis d'autres suivront... Les autres données resteront toujours disponibles aux adhérents de #GéoNormandie ayants droit de la licence APL. @IGNFrance

**@IFPENinnovation**

Vous êtes une #startup ou #PME dans le domaine de l'#énergie et du #climat? Pour vous accompagner dans vos projets, IFPEN est fière de s'associer à @IGNFrance dans le cadre d'#IGNfab. Tout savoir en vous inscrivant au webinaire de présentation le 28/09. #IGN



## Compétences géographiques et continuité pédagogique

Comment travailler à distance les compétences cartographiques avec #Édugéo d'@IGNFrance via #Éduthèque? Des scénarios @AcademieDijon @acnantes et @ac\_normandie.

## Lancement de l'université Gustave-Eiffel



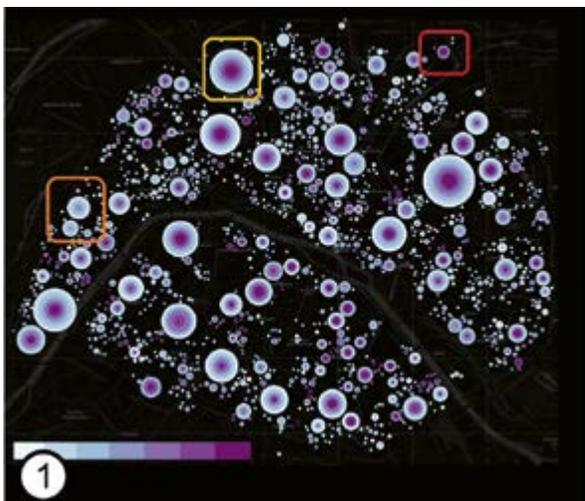
Ce matin a eu lieu la conférence de #presse à l'occasion du #lancement de l'université Gustave-Eiffel, par Hélène Jacquot-Guimbal, présidente par intérim. #UGustaveEiffel @eivp\_paris @ENSG\_IGN @ESIEEPARIS #EAVT.



Suivez-nous sur Twitter pour ne rien manquer de l'actualité #IGN : @IGNFrance

# Santé

## Des besoins de géomatique mis en évidence par la crise sanitaire



©GEOVIS du LASTIG

**Tout naturellement, l'IGN a été sollicité, et ce à deux reprises.** En pleine crise, l'IGN, représenté par quatre hackers et mentors, a participé au Hackathon en ligne Covid-19, lancé par Futurs publics-DITP, pour réfléchir collectivement aux défis sanitaires, économiques et sociaux. Organisé autour de quatre challenges, l'objectif était de proposer des solutions pour combattre cette pandémie et atténuer ses effets sur la société. Sollicitation, également, pour venir en aide à l'AP-HP avec le projet CoVizu. En appui des travaux du professeur Renaud Piarroux, ce projet veut proposer des méthodes de visualisations spatio-temporelles innovantes pour aider les médecins et les épidémiologistes à identifier à l'échelle d'un quartier l'apparition de clusters ou de foyers de la Covid-19. Le comité analyse, recherche et expertise (CARE) souhaite que les recherches proposent des outils de visualisation dont l'utilité ira, au-delà de la Covid-19, pour de futures épidémies. Sont réunis autour du projet CoVizu l'unité de recherche LASTIG de l'ENSG-Géomatique, le laboratoire Techniques, Territoires et Sociétés de l'université Gustave-Eiffel et l'AP-HP.

Pour en savoir plus : [umr-lastig.fr](http://umr-lastig.fr)



©DR

# Recherche

## Avalanche de prix

**L'European Spatial Data Research (EuroSDR) vient de récompenser Oussama Ennafii** pour son travail de thèse, réalisé au sein de l'unité de recherche LASTIG de l'ENSG-Géomatique, comme l'une des deux meilleures thèses de l'année 2020. Il a présenté un résumé de sa thèse intitulée « Évaluation de la qualité des modèles 3D de bâtiments. »

**Marc Pierrot-Deseilligny reçoit le prix Giuseppe Inghilleri 2020** de la Société internationale pour la photogrammétrie et la télédétection (ISPRS). Marc Pierrot-Deseilligny

dirige depuis 2018 le Laboratoire en sciences et technologies de l'information géographique pour la ville intelligente et les territoires durables (LASTIG). Le prix est attribué à une personne qui a considérablement amélioré les applications de la photogrammétrie, de la télédétection ou des sciences de l'information spatiale.

**Bravo à Nathan, étudiant de l'ENSG-Géomatique qui a gagné** un vol en apesanteur à bord de Airbus A310 Zero G de Novespace lors de la finale des Stars du SIG.

# Météorologie

## Le projet Méditerranée

L'université de Montpellier, l'ENSTA Bretagne, Météo-France, le port de Sète et l'IGN ont signé, en présence de la ministre de la Mer, une convention portant sur un projet de recherche pour améliorer les modèles météorologiques de prévision des épisodes cévenols en utilisant des capteurs GNSS embarqués sur des navires pour relever et calculer l'humidité de l'atmosphère au-dessus de la Méditerranée. En effet, dans le Sud-Est, les fortes précipitations enregistrées durant les épisodes cévenols sont causées par l'accumulation d'humidité en mer. Avoir ainsi une meilleure connaissance du champ d'humidité au-dessus de la Méditerranée peut potentiellement contribuer à améliorer la prévision des pluies intenses.

▼ Cérémonie de signatures de la convention.



## Flash info



**Juillet 2020** : le plus important mois jamais enregistré pour la diffusion de cartes de randonnée, l'éditeur IGN franchit ainsi pour la première fois la barre des 50% de parts de marché des cartes et atlas, et l'application 'IGNrando' a été téléchargée plus de 36 000 fois.



**Une formation à l'usage du Géoportail** a été organisée pour les membres de l'Association des Repéreurs, qui regroupe les personnes chargées de trouver des lieux de tournage audiovisuel en France.

# Éducation

## ENSG-Géomatique en mode e-learning

**Depuis le début du confinement, la quasi-totalité des enseignements destinés aux élèves de l'ENSG-Géomatique a pu être assurée à distance grâce à la mobilisation des équipes enseignantes et à l'expérience de l'école en matière de formation en ligne.**

Dès les premiers jours, une FAQ et un questionnaire ont été mis en place à l'attention des élèves. Plus tard, il a été créé un hall virtuel de l'ENSG avec l'application Discord permettant aux futurs géomaticiens et aux personnels d'échanger sur des sujets non scolaires pour maintenir le lien social. Les soutenances des projets informatiques des élèves ingénieurs de deuxième année et des masters 1 ont été organisées à distance, du lundi 11 au mercredi 13 mai 2020. Le stage terrain à Forcalquier a pu être maintenu, sur une durée réduite à cinq semaines, du 22 juin au 24 juillet 2020, et a fait beaucoup de bien aux élèves et aux enseignants qui y ont parti-



▲ Stage terrain 2020 à Forcalquier

cipé. Enfin, malgré l'annulation des stages à l'international, la mobilisation de l'IGN et d'entreprises partenaires de l'école a permis de proposer des stages en nombre suffisant en 2020, pour les élèves des différents cycles.

Les perspectives pour le printemps et l'été 2021 apparaissent déjà très favorables, avec un afflux important d'offres de stages sur le territoire métropolitain.

# 80 ANS



 **Éric Bonneau**, rédacteur en chef

**Voir le chemin parcouru est un moment privilégié.** Longtemps l'Institut géographique national est resté le référent, fonctionnant sur le monopole du savoir « cartographe ». L'institut, à présent Institut national de l'information géographique et forestière, est beaucoup plus qu'un institut de cartographie, il s'inscrit dans ce XXI<sup>e</sup> siècle avec la géolocalisation de précision, la description du territoire. Il explore les nouvelles voies de l'information géographique. La carte, hier une possession, est aujourd'hui un partage. C'est ce partage qui anime aujourd'hui l'institut, un chemin commun !

## → 1940

**Dès sa création en juin 1940,** l'institut développe une activité de recherche et développement pour améliorer ses outils de production. Des laboratoires se mettent en place dans les années 1980 pour structurer cette recherche. Et, dès 1941, l'institut dispose de sa propre école, l'École nationale des sciences géographiques (ENSG-Géomatique) et forme ses cartographes, topographes, géomètres et ingénieurs.

# Premières fois

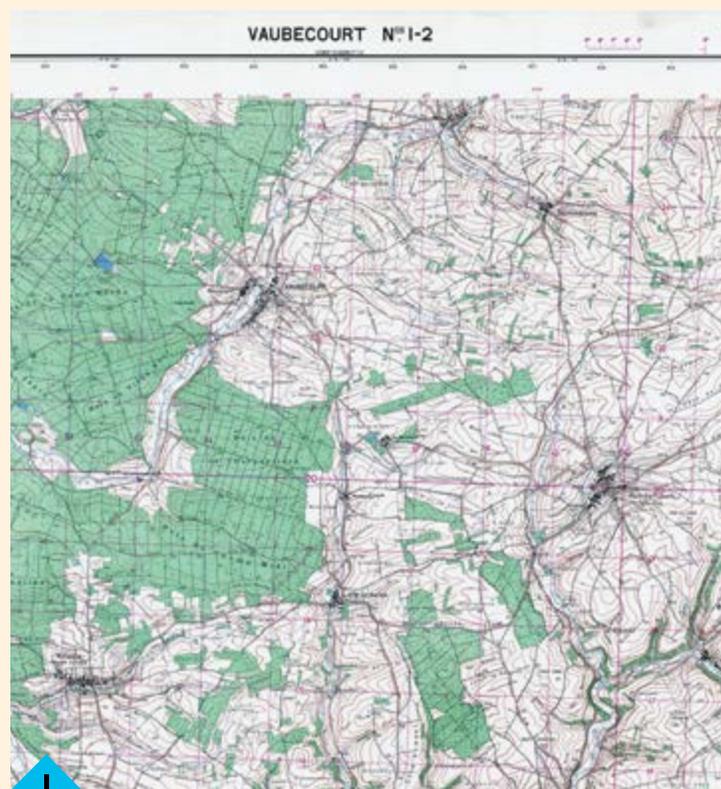
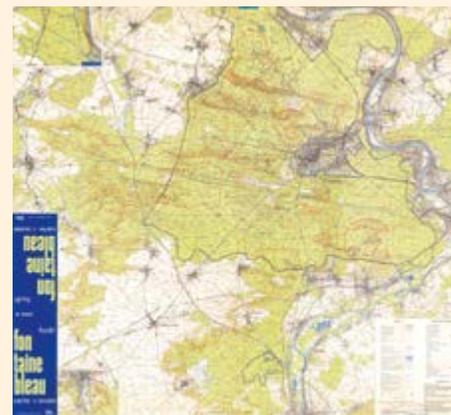
## 1950 Premier ordinateur

L'IGN s'équipe d'un des premiers ordinateurs de France pour les calculs géodésiques<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> **Géodésie** : science qui étudie les dimensions et la forme de la Terre, ainsi que son champ de pesanteur... L'IGN assure diverses activités dans le domaine spécifique de la géodésie : formation, recherche, production de données, entretien des réseaux matérialisés spatiaux, information au public...

## 1968 Première carte pliée

La première carte pliée marque une révolution marketing et industrielle. La forêt de Fontainebleau inaugurerait cette nouvelle ère.



## 1956 Première carte de France au 1 : 25 000

# 1985



### Première carte en relief issue de fichier numérique

L'IGN conçoit et réalise la cartographie automatique de la ville de Riyad.



### Première détermination de l'ITRF

L'IGN calcule le repère international de référence terrestre au profit de la communauté scientifique. Un repère qui profite à tous *via* les applications de géolocalisation!

## 2002

Après dix ans de recherche dans le Laboratoire d'opto-électronique, de métrologie et d'instrumentation (LOEMI) de l'IGN, la caméra numérique destinée à équiper les avions photographes entre en production.

# Mesure

# 1986

## Lancement de Spot 1

À Kourou, le premier satellite français d'observation de la Terre est lancé.

L'IGN s'investit aux côtés du CNES pour la programmation et le traitement des images satellitaires en 1989.



© CNES/ILL/DUCROS-DANVY

# 1990

## DORIS et la géodésie spatiale

Conçu et déployé dans les années 1980 par le CNES et l'IGN, le système DORIS mesure la position altimétrique du satellite SPOT 2 avec une précision de 13 cm ; précision qui se situe sous le centimètre aujourd'hui. Océanographie, géophysique, climatologie, glaciologie... DORIS est utile à de nombreuses applications en sciences de la Terre.



© H. Fagard IGN

## Le marégraphe de Marseille se modernise

L'IGN équipe le marégraphe mécanique de Marseille d'un appareil numérique et d'une station GPS permanente. Il devient une station de surveillance de haute technicité pour déterminer le niveau zéro de l'altitude française.



# 1998



## Un réseau GPS permanent

L'IGN lance une expérience pilote de réseau GPS permanent : huit stations sont intégrées au réseau. Aujourd'hui, ce réseau est toujours fédéré par l'IGN et regroupe plusieurs centaines de stations de géolocalisation et navigation par un système de satellites (GNSS) qui enregistrent en continu les informations envoyées par les satellites des différentes constellations.

# Visions

## 2006

### Le plus grand portail de l'information géographique voit le jour !

Le Géoportail rend la donnée géographique accessible à tous. Le Géoportail représente plus de 2,9 millions de cartes, plus de 140 millions de requêtes par jour.



## 2007

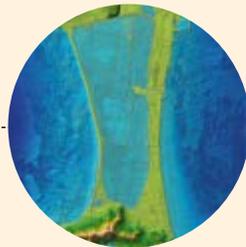
### Premières images de nuit

L'institut expérimente des prises de vues aériennes nocturnes de la ville d'Amiens. Suivront l'Île-de-France, Metz, Genève, Nantes et ici La Défense.

## 2008

### Le littoral français en 3D

L'IGN et le Service hydrographique et océanographique de la Marine (SHOM) réalisent la base de données Litto3D<sup>®1</sup>.



<sup>1</sup>Litto3D<sup>®</sup> décrit le littoral français en 3D avec une précision inégalée grâce à la technologie Lidar. Pour la prévention des risques, l'aménagement du territoire, la protection du littoral, Litto3D<sup>®</sup> est un outil d'aide à la mise en œuvre des politiques publiques.

## 2012

### Ère du mobile

Toutes les cartes sur le Géoportail sont accessibles sur téléphone mobile et tablette. En 2016, l'IGN lance des applications mobiles géodésie de poche. Suivront IGNrando', YETI, ALÉA, GÉOGRAPHE, etc.



© IGN

## 2018

### Industrialisation de la première caméra légère pour drone

Delair, entreprise incubée par l'accélérateur de projets IGNfab, industrialise la nouvelle caméra photogrammétrique de très haute résolution, ultra-compacte et légère développée dans les laboratoires de l'IGN pour équiper ses drones.

# À la pointe

## 2009 L'IGN invente le Géocube

Le Géocube est un récepteur GNSS autonome ultra-compact et ultra-précis qui mesure les moindres mouvements de terrain. Commercialisé en 2016, le Géocube va révolutionner la surveillance des glissements de terrain, des mouvements des glaciers ou des ouvrages d'art.



©Charline Mola

## 2013 Un nouveau laboratoire de recherche dédié à la forêt

À la suite de la fusion avec l'inventaire forestier national en 2012, l'IGN crée le Laboratoire d'inventaire forestier (LIF) dédié à la recherche sur l'optimisation des méthodes d'inventaire forestier.

## 2014 Aider les start-up

L'IGN donne un coup de pouce aux start-up innovantes qui ont besoin d'accompagnement et de données géographiques ouvertes en créant IGNfab, l'accélérateur de projets de géoservices numériques.



© DR

## 2015 Stéréopolis, la cartographie urbaine en 3D

Stéréopolis est le premier véhicule de numérisation mobile mis au point par le laboratoire d'imagerie de l'IGN. Équipé de caméras, de capteurs laser et d'un système de géoréférencement très précis, il permet d'établir une cartographie 3D des espaces urbains avec une précision centimétrique.

## Un géoservice pour remonter le temps

L'IGN crée un service inédit pour comparer des données géographiques du présent et du passé et observer l'évolution du territoire.

[remonterletemps.ign.fr](http://remonterletemps.ign.fr)



# 2016



## iTowns, l'information géospatiale 3D

Sorti des laboratoires de recherche de l'IGN, iTowns est une plateforme technologique permettant de visualiser et d'exploiter des données géographiques 3D à travers le web. Unique en son genre, iTowns est le seul projet *open source* de cette envergure en Europe.



# 2019

## GéocubX : de nouveaux capteurs à la demande

Conçue par le laboratoire d'optique et électronique de l'IGN, la nouvelle version du Géocube, appelée GéocubX, propose désormais des capteurs à la demande : luminosité, UV, température, pression atmosphérique, pollution de l'air, pluviométrie, vitesse et direction du vent, ozone, sismicité.

## 2020 Poursuivre l'innovation

Lidar HD, intelligence artificielle, contributions collaboratives... l'Institut développe des méthodes innovantes pour améliorer la précision, automatiser ou mutualiser la production des données.

## Avenir Vers la Géoplateforme

Ce nouvel espace public de l'information géographique, ouvert, collaboratif et mutualisé, sera l'infrastructure de pointe dont l'État a besoin pour administrer en toute indépendance les données géographiques nécessaires à l'exercice souverain des politiques publiques. L'institut et ses partenaires fondent cet espace pour partager des données et des services dans l'esprit des communs de la géodonnée.



En savoir plus sur 80 ans d'innovation  
[ign.fr/institut/nos-innovations](http://ign.fr/institut/nos-innovations)

# Portfolio



→ **Femme sans visage mais pas sans nom.**

Madeleine entrée en 1959 à l'IGN comme dessinatrice-restitutrice deviendra stéréo-préparatrice.



## Fascinante image d'un homme

qui interroge du regard un autre homme  
qui interroge un ciel étoilé. De 1956 à 1991,  
l'IGN fixera une frontière française depuis l'Amérique  
du Sud reconnue par le Brésil.



↓  
**Variation à 4 mains :** avant le numérique, la fabrication d'une carte demandait l'art et la précision de mains agiles.



**La brigade de géodésiens** qui en 1949 maçonna la plus haute borne géodésique de France au sommet du mont Pelvoux à 3 932 m d'altitude.



**À l'École nationale des sciences géographiques :** les élèves dessinatrices-cartographes en première année de la promotion 1967-1968 apprennent à dessiner à l'encre de Chine.

# DORIS a 30 ans!

Jérôme Saunier, responsable du réseau DORIS au sein du service de géodésie et de métrologie (SGM) de l'IGN

## DORIS, c'est quoi ?

Le système DORIS (pour Détermination d'orbite et radiopositionnement intégrés par satellite) a été conçu et développé par le CNES, conjointement avec l'IGN dans les années 1980, pour servir les satellites d'observation de la Terre. Grâce à une soixantaine de stations émettrices réparties de façon homogène sur toute la planète, on détermine avec une précision centimétrique la position des satellites équipés d'un récepteur DORIS.

## Quelles sont ses applications ?

DORIS sert principalement l'altimétrie spatiale. Depuis la mission franco-américaine Topex-Poséidon de 1992, elle a mis en évidence la montée du niveau moyen des mers de plus de 3 mm par an. Mais DORIS offre bien d'autres applications, car c'est aussi une technique de géodésie spatiale comme le GNSS. Le système DORIS nous aide à mieux comprendre la dérive des continents ou des phénomènes géologiques ou géophysiques

## International DORIS Service

Né en 2003, le service international DORIS (ou International DORIS Service, IDS) est un service de l'association internationale de géodésie qui recueille, archive et distribue les observations collectées par DORIS à partir desquelles il élabore de nombreux produits à destination des communautés scientifiques.

**Pour en savoir plus :**  
[ids-doris.org](http://ids-doris.org)

locaux (séismes, éruptions volcaniques). Il contribue également à la détermination du repère international de référence terrestre (ITRF), ou encore participe à l'amélioration des modèles climatiques (contenu en vapeur d'eau de l'atmosphère).

## Quelle est la nature du partenariat entre le CNES et l'IGN sur DORIS ?

Nos rôles sont très complémentaires: le CNES est, bien sûr, le spécialiste du segment spatial, et nous apportons notre expertise en géodésie et notre expérience du terrain pour l'implantation et la maintenance du réseau au sol. Il faut aussi souligner nos efforts conjoints pour la création, en 2003, du service international DORIS (IDS) qui promeut les activités de recherche basées sur les données et produits DORIS. Ce partenariat se poursuit «main dans la main» depuis presque trente-cinq ans, ce qui est assez remarquable!

## Au quotidien, quel est votre rôle ?

Mon rôle est de piloter une bonne partie des activités dans lesquelles l'IGN s'est engagé : suivi des projets d'évolution du réseau depuis la recherche de nouveaux partenaires jusqu'à l'installation des stations et la détermination des rattachements géodésiques, participation à des groupes de travail pour améliorer les performances du système, gestion du centre de données internationales (IDS, IERS, GCOS) et coordination avec les équipes au CNES, à l'IDS et avec les organismes hôtes du monde entier. Je voyage donc beaucoup, c'est l'une des facettes agréables de mon métier! En 2020, je suis allé aux Maldives chercher des solutions pour améliorer les performances de notre station puis en reconnaissance en Crête pour un nouveau site.



©DR

**1986** Début du déploiement du réseau.

**1990** Démarrage du système.

**1992** 1<sup>re</sup> mission d'altimétrie avec Topex-Poséidon.

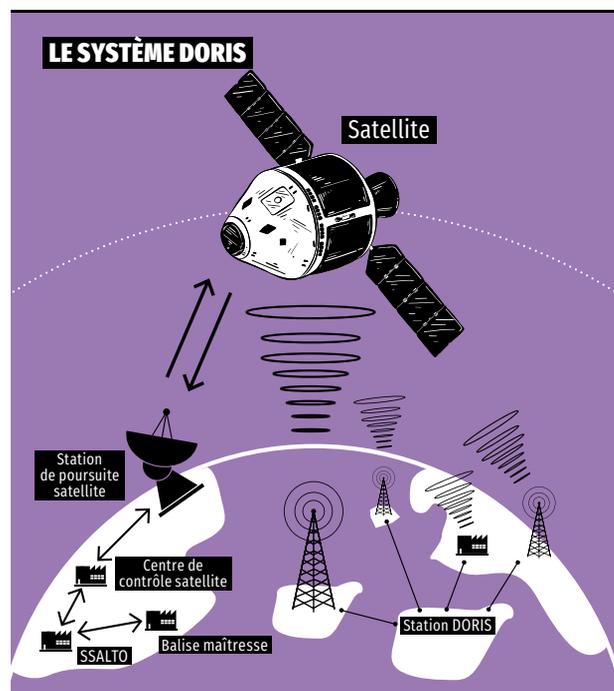
**2008** 3<sup>e</sup> génération de récepteurs à bord.

**2019** 4<sup>e</sup> génération de balises au sol.

## L'avenir de DORIS en quelques mots ?

La bonne nouvelle, c'est que ça va continuer. En effet, des missions satellitaires embarquant DORIS sont programmées jusqu'en 2032. Du côté du réseau, nous avons engagé depuis juin 2019 le déploiement de la quatrième génération de balises visant à améliorer la robustesse et la performance du réseau. Enfin, l'IDS vient de redéfinir ses objectifs scientifiques pour les dix ans à venir pour lesquels l'IGN aura un rôle important à jouer. •

**Toute l'information sur DORIS sur [geodesie.ign.fr](http://geodesie.ign.fr)**



©DR

# OÙ IREZ-VOUS POUR AVOIR L'IMPRESSSION D'ETRE AUBOUT DU MONDE ?

IGN  
Mons du Cantal  
PNR des Volcans d'Auvergne

RECTO-VERSO • PLASTIFIÉE • RESISTANTE  
TOP 25  
RANDONNÉE ET PLEIN AIR 2435 OTK

Mons du Cantal  
PNR des Volcans d'Auvergne

1 : 25 000 (1 cm = 250 m)

- Compatible avec le système GPS
- Courbes de niveau
- Informations touristiques
- Itinéraires de Grande Randonnée

Accédez gratuitement à différents services pour préparer vos activités de plein air



**IGN**

f i t ign.fr

**MOI, JE SERAI EN FRANCE  
AU RENDEZ-VOUS DE LA NATURE**

#jevoyageenfrance

 Cartes TOP 25 et Série Bleue

Plus de 1000 cartes pour vous évader en pleine nature et découvrir une autre façon de voyager. C'est le moment idéal pour randonner le long du littoral, des forêts, des massifs montagneux et vous ressourcer.

Bornes de propriété

# Débusquer ensemble les bornes pour améliorer le plan cadastral



Esther Leburgue, journaliste et ingénieure en sciences de la vie



© IGN

▲ Opération de détermination précise de la position d'une borne par une géomètre-expert lors de la réalisation du film tutoriel de l'application ALÉA.

Les avez-vous déjà croisées ? Les bornes de propriété sont en pierre, en béton, en métal ou en plastique et se nichent dans les bois, en bordure de chemin, en limite de terrain. Certaines, connues des seuls propriétaires fonciers et des géomètres-experts qui les ont posées, se dérobent sous le couvert végétal. D'autres encore, malmenées par des engins de débardage ou de chantier, risquent de tomber à jamais dans l'oubli.

Les bornes de propriété reviennent sur le devant de la scène depuis mai 2020 grâce à une campagne de l'IGN qui invite tout un chacun à les signaler grâce à une application collaborative, ALÉA. Car ces bornes, en plus de leur valeur patrimoniale, pourraient être la clé pour recalibrer précisément le plan cadastral français et mener à bien le projet colossal de représentation parcellaire cadastrale unique (RPCU).

Recalibrer le cadastre français n'est pas une mince affaire. En 2014, l'État a confié à l'IGN et à la Direction générale des finances publiques (DGFIP) la mission de repositionner avec précision les 600 000 feuilles cadastrales<sup>1</sup> qui le composent pour mettre un terme à sa double gestion par ces deux entités et pour corriger ses imperfections. « À certains endroits, les feuilles voisines ne s'ajustent pas parfaitement, constate Didier Moisset, directeur adjoint chargé des processus à l'IGN. Les plans cadastraux ont été dessinés il y a parfois très longtemps. Quand on a voulu les informatiser, cela a pu créer des décalages entre les feuilles. »

La RPCU doit aboutir à un plan cadastral amélioré garantissant une continuité géographique entre les feuilles, enjeu majeur dans le contexte de regroupement des collectivités. « Les intercommunalités ●●●

<sup>1</sup> Source : [cadastre.data.gouv.fr/datasets/plan-cadastral-informatise](https://cadastre.data.gouv.fr/datasets/plan-cadastral-informatise)

# “La densité des bornes relevées pourrait constituer un critère supplémentaire pour conforter le choix des départements candidats à la RPCU.”

**Didier Moisset**, directeur adjoint à la direction des opérations et des territoires de l'IGN

ont besoin d'un plan continu sur leur périmètre, c'est une très forte demande», confirme Sylviane Ortiz, cheffe du bureau du cadastre à la DGFIP. La RPCU sera à terme le nouveau plan cadastral de référence, sur lequel s'appuieront collectivités et acteurs de l'aménagement du territoire pour leurs missions d'urbanisme, de gestion des réseaux et pour la réalisation des plans de prévention des risques.

## Une question de méthode

Partenaires dans le projet de RPCU, l'IGN et la DGFIP travaillent de concert pour déterminer la meilleure approche. À l'IGN revient la responsabilité de géoréférencer les feuilles cadastrales et à la DGFIP le soin de contrôler ce travail. Jusqu'à présent, la méthode n'a pas donné satisfaction. Entre 2014 et 2016, l'IGN s'est appuyé sur des ortho-images, des prises de vues aériennes corrigées pour être superposables à des cartes planes et des données du référentiel à grande échelle (RGE) qui regroupe quatre bases de données comprenant photographies, informations topographiques, parcellaire cadastral et adresses. «*Nous dégradions parfois des planches cadastrales de grande qualité, se souvient Didier Moisset. En 2016, nous avons poursuivi avec les mêmes données mais en ne modifiant le plan cadastral que lorsque nous étions sûrs de pouvoir l'améliorer. Nous ne dégradions plus les planches mais cassions la continuité du cadastre par manque de données suffisantes pour recalculer des feuilles voisines.*»

Sylviane Ortiz a fait le même constat. «*Le recalage marche bien quand on a assez de données sur lesquelles s'appuyer, mais ce n'est pas le cas partout, notamment en zone boisée. Il nous fallait collecter des points supplémentaires pour parfaire ces travaux.*»

C'est là que les bornes de propriété entrent en scène. Repères géographiques indispensables pour matérialiser les limites de propriété, elles représentent une piste prometteuse pour faire avancer le projet de RPCU.

Les bornes avaient déjà été évoquées en 2014 à la suite d'une expérimentation de recalage du parcellaire cadastral sur le territoire de la Communauté d'agglomération du bassin d'Aurillac (CABA). Le comité de pilotage avait exclu le recours à cette méthode à plus grande échelle. «*Nous ne disposions pas des outils collaboratifs que nous avons aujourd'hui*», se rappelle Didier Moisset. Les années ont passé et les applications collaboratives foisonnent. «*Nous avons obtenu le feu vert de nos collègues de la DGFIP pour tester notre application collaborative ALÉA dans le département du Morbihan. Sachant que nous avions beaucoup de problèmes de raccords de feuilles dans le département très boisé de l'Ain, j'ai demandé qu'il intègre également le test.*»

## Le collectif et le participatif au secours du projet

L'idée consistait à solliciter tous les Français pour qu'ils signalent les bornes dans une application nommée ALÉA. Si l'expérimentation servait le projet de RPCU, elle permettait également de conserver la mémoire du patrimoine. «*Les bornes sont parfois très anciennes et sont fragiles tant que leur position précise n'est pas enregistrée dans une base de données. Une fois l'enregistrement effectué, on peut toujours les retrouver*», analyse Didier Moisset.

Ce dernier trouve des appuis auprès du service de communication pour lancer la campagne de recensement. «*La communication pouvait donner toutes ses chances au projet, se souvient Dominique Jeandot, directrice de la communication de l'IGN. Le directeur chargé de la stratégie, Claude Pénicand, a confirmé l'importance de cette initiative et nous nous sommes fortement mobilisés.*» Les équipes de la communication créent une affiche et un flyer explicatifs destinés aux acteurs de terrain que sont les mairies, les chambres d'agriculture et les acteurs forestiers; une vidéo qui montre la simplicité d'utilisation d'ALÉA; et un dispositif de communication sur les réseaux ●●●

## Un succès en chiffres

Dans ALÉA :

**4 000**

bornes signalées à la fin août

**6 400**

bornes signalées à la fin décembre

Dans les médias :

**32** articles de presse

**30** diffusions TV et radio sur le sujet du recensement des bornes et la méthode



◀ Photo d'une borne ancienne de propriété prise par un bénévole sur la commune de Labruguière (Tarn) à l'aide de l'application collaborative ALÉA.

sociaux et de relations presse adossé à un communiqué qui est transmis le 17 mars 2020 à 400 contacts de la presse quotidienne régionale, nationale et de la presse spécialisée. L'annonce du premier confinement oblige à reporter l'opération.

Le 25 mai, le grand public, les agriculteurs, les forestiers, les maires, les propriétaires publics et tous les randonneurs sont invités à télécharger ALÉA et à participer à ce projet d'envergure. « *On ne savait pas si les gens allaient se prêter au jeu...* », confie Dominique Jeandot. *Mais nous avons assez vite eu de nombreux recensements. Notre initiative a été perçue comme un partage d'expertise et dans le contexte du déconfinement, c'était une bonne raison supplémentaire d'aller se promener!* »

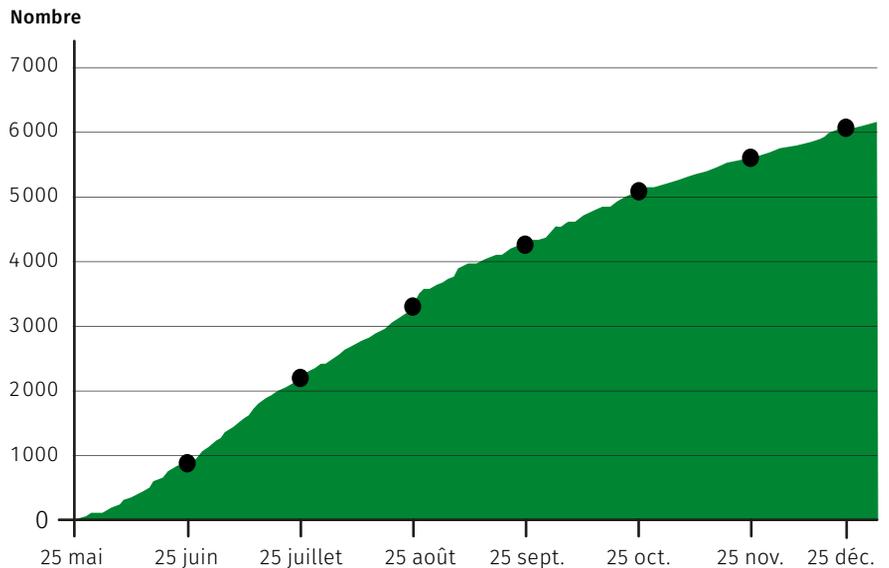
### Des contributeurs convaincus

ALÉA a rapidement trouvé son public, au-delà même des départements du Morbihan et de l'Ain. François Glay, ingénieur forestier à la retraite résidant à Bar-le-Duc dans la Meuse, s'est enthousiasmé pour la démarche. « *Que ce soit dans ma vie privée ou professionnelle, j'ai manipulé beaucoup de plans cadastraux, où les bornes figuraient rarement. Et quand on gère une forêt, c'est important de connaître la limite de propriété* », explique-t-il. Pendant trente ans, François Glay a donc inlassablement répertorié au gré de ses déplacements la position de plusieurs centaines de bornes. La campagne de l'IGN représentait une suite logique de son engagement. « *J'ai renseigné plus de 150 bornes via ALÉA, dont certaines ont plus de deux siècles*, précise François Glay. *De nombreuses bornes n'ont jamais été recensées et n'apparaissent sur aucun plan, pas même ceux remontant au XVIII<sup>e</sup> ou XIX<sup>e</sup> siècle. Seules les personnes qui ont la connaissance du terrain peuvent alors témoigner de leur existence. C'est important de conserver ce patrimoine et d'améliorer les plans cadastraux. Les bornes qui figurent sur un plan font le lien entre ce plan et le terrain.* »

**“Les bornes sont des données d'intérêt général, produites notamment par des individus, qui viennent directement contribuer à des politiques publiques.”**

Thomas Cottinet, responsable d'Ecolab

## Nombre de signalements de bornes



Le succès est aussi au rendez-vous dans les deux départements ciblés initialement. Dès la mi-août, Didier Moisset découvre 150 signalements effectués dans deux communes voisines de l'Ain, Douvres et Ambronay, ouvrant la voie à la deuxième phase de l'expérimentation et à la réalisation d'un POC (« Proof of Concept » en anglais ou « preuve de concept »). L'objectif ? Démontrer l'utilité des bornes pour recaler le parcellaire cadastral de Douvres et d'Ambronay.

### Les géomètres-experts, partenaires évidents

Didier Moisset se rapproche de l'ordre des Géomètres-experts (OGE). Ces derniers, seuls habilités à fixer les limites des propriétés, sont des acteurs incontournables quand il est question de bornes. « *En janvier 2021, notre portail Géofoncier compte dans son référentiel foncier unifié (RFU) quelque 9 millions de sommets, en grande majorité des bornes de propriété, et 10 millions de limites* », précise Claire Richard, géomètre-expert au cabinet COSMOS à Lagnieu dans l'Ain et déléguée nationale du portail Géofoncier. À la fin août, elle consacre trois jours à géoréférencer 110 bornes dans le secteur de Douvres et d'Ambronay. « *À partir de ces nouveaux points, nous appliquons la technique de la photogrammétrie aux feuilles cadastrales*, explique Didier Moisset. *C'est un peu comme un puzzle!* » Un puzzle qui revêt une certaine technicité. Des points permettent de calculer la déformation à appliquer à la feuille cadastrale pour qu'elle colle au terrain, d'autres à effectuer le raccord entre les feuilles voisines et d'autres encore à vérifier la qualité de l'ensemble. Les résultats de

## La petite histoire du cadastre

Le cadastre repose sur un découpage à la commune et à la feuille. Il sert à déterminer les propriétés foncières d'un territoire, à constater la nature de leurs produits et à évaluer leur revenu.

Si Napoléon I<sup>er</sup> en est à l'origine, les feuilles de plan cadastral ont été progressivement vectorisées, scannées et assemblées pour être disponibles sous deux formes à partir des années 1990 : d'un côté le plan cadastral informatisé (PCI) géré par la Direction générale des finances publiques (DGFIP), de l'autre le référentiel à grande échelle (RGE) de l'IGN, socle du Géoportail.

Pour en savoir plus, consultez le site de la RPCU : [rpcu.cadastre.gouv.fr](http://rpcu.cadastre.gouv.fr)

# “ La question qui se pose c’est aussi celle de la qualité des signalements dans ALÉA : est-ce que ce sont bien des bornes de propriété? Utilisables ou trop dégradées? ”

**Franck Guillaume**, responsable de la section chargée de la RPCU à la Direction générale des finances publiques

ce POC seront transmis en 2021 à la DGFiP pour contrôle. Si la remontée des bornes de propriété via ALÉA permet bel et bien d’enrichir les données de référence, cela constituerait un apport indéniable pour la suite du projet de RPCU.

## Le décloisonnement de l’IGN

En attendant, l’inventaire des bornes se poursuit, entraînant dans son sillage des possibilités de partenariats. D’abord avec l’OGE. « *La collaboration avec l’IGN nous permettrait d’indiquer les repères enregistrés via ALÉA sur notre portail Géofoncier*, analyse Claire Richard. *Et notre RFU pourrait se superposer à la carte d’ALÉA pour savoir immédiatement si une borne a déjà été géoréférencée à cet endroit ou si c’est une nouvelle présomption de limite de*

*propriété qui mériterait qu’un géomètre-expert se déplace pour la qualifier. Chaque partie y trouverait son compte.* » Reste à définir les modalités de la collaboration concernant la rémunération des géomètres-experts si l’opération venait à s’étendre. Ce n’est pas le seul partenariat envisagé. Les acteurs de la forêt privée se montrent également intéressés, une meilleure connaissance des parcelles cadastrales faisant émerger des idées de restructuration foncière.

Au-delà du projet de RPCU, la campagne lancée en 2020 illustre le nouveau positionnement de l’IGN. « *Nous travaillons davantage en coproduction de données géographiques, nous sommes tournés vers le collaboratif*, explique Dominique Jeandot. *Nous avons tout intérêt à faire participer les personnes sur le terrain.* » Une opinion partagée par Thomas Cottinet, responsable d’Ecolab rattaché au ministère de la Transition écologique, dont la mission consiste à accélérer la transition écologique en France. « *Ce projet est un signal fort, confie-t-il. On retrouve à la fois une dimension territoriale et participative. Le lâcher-prise de l’IGN permet d’instaurer une relation avec les acteurs de terrain qui vont eux-mêmes produire des données et nourrir des politiques publiques. C’est inspirant que l’IGN prenne ce rôle de pivot et donne le pouvoir d’agir aux citoyens.* » •



**1990**  
vectorisation  
et assemblage  
de feuilles de plan  
cadastral

## Comment participer ?

Signaler la position d’une borne, c’est très simple !



### Étape 1

Téléchargez sur votre smartphone l’application ALÉA disponible gratuitement sur Google Play et l’App Store.

Veillez à activer la fonction localisation de votre téléphone et à autoriser l’accès aux images.



### Étape 2

Sélectionnez ensuite « Bornes ».

### Étape 3

Effectuez un signalement en 3 clics !

# UN GÉO-DÉSIR DE COMPRENDRE LE MONDE



Découvrez le hors-série  
de la revue *l'éléphant* réalisé  
en collaboration avec l'IGN

**l'éléphant**  
la revue de culture générale

ScriNeo

Pour acheter le hors-série,  
rendez-vous sur  
[scrineo.fr](http://scrineo.fr)



# TEMPÊTE ALEX L'IGN survole les zones sinistrées

 Esther Leburgue, journaliste et ingénieure en sciences de la vie

**Le vendredi 2 octobre 2020, la tempête Alex balayait le sud de la France**, déversant des pluies d'une rare intensité donnant lieu à des crues qui ont dévasté plusieurs vallées des Alpes-Maritimes. Le bilan humain et matériel est lourd. Dans les heures et les jours qui ont suivi cet épisode méditerranéen, l'IGN a déployé une opération de survol des zones meurtries pour transmettre des données précieuses aux acteurs locaux chargés de l'urgence et de la reconstruction.

**À** la radio, à la télévision, dans la presse écrite. Le samedi 3 octobre 2020, au lendemain du déchaînement de la tempête Alex au-dessus des Alpes-Maritimes, l'expression «épisode méditerranéen» était largement utilisée pour qualifier la catastrophe climatique. Météo-France<sup>1</sup> définit ces phénomènes comme de violents systèmes orageux survenant en moyenne trois à six fois par an, principalement en automne, et provoquant des pluies intenses sur les régions méridionales. Il tombe alors l'équivalent de plusieurs mois de précipitations.

Au matin du 3 octobre, la population locale est endeuillée et démunie. Tout comme les acteurs publics. Fabrice Molinier est adjoint au chef du service déplacements, risques et sécurité à la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM) des Alpes-Maritimes. Il se souvient des difficultés rencontrées par les services de l'État et ceux dédiés à la gestion de l'urgence. «*On s'est retrouvés le lendemain de la catastrophe dans l'incapacité d'aller constater l'ampleur des dégâts*», se souvient-il. Plusieurs vallées dont celles de la Roya et de la Vésubie sont complètement isolées, leurs routes d'accès avalées par les lits des rivières et les effondrements. ●●●

<sup>1</sup> [météofrance.fr/actualites/28475438-qu-est-ce-qu-un-episode-mediterraneen](https://météofrance.fr/actualites/28475438-qu-est-ce-qu-un-episode-mediterraneen)

# “Avec des relevés Lidar de très haute densité, nous pourrions gagner du temps.”

**Benjamin Mathieu**, directeur des services numériques du département des Alpes-Maritimes

## Une opération qui a su répondre à l'urgence

Sylvain Latarget, directeur général adjoint de l'IGN, propose au ministère de la Transition écologique de s'appuyer sur l'expertise de l'institut qui dispose d'avions mobilisables dans un délai très court pour survoler les zones sinistrées. « *Nous sommes organisés pour répondre à l'urgence*, souligne Laurent Cunin, chef du service de l'imagerie et de l'aéronautique de l'IGN. *Notamment pour honorer la convention signée en 2012 avec le Service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations (SCHAPI).* » Cette convention prévoit le survol des zones inondées au pic des crues, 12 heures maximum après le lancement de l'alerte « risque inondation » par le réseau Vigicrues. « *Nous disposons de trois pilotes en hiver et quatre pilotes en été, de cinq photographes navigants et de dix mécaniciens*, ajoute-t-il. *Les pilotes ont des contrats particuliers qui ne nécessitent pas de régime d'astreinte. Et les week-ends et jours fériés, deux photographes et deux mécaniciens sont en astreinte.* »

Dès le samedi 3 octobre, la DDTM des Alpes-Maritimes, l'Office national des forêts (ONF) et le service imagerie et aéronautique de l'IGN commencent à dresser la liste des zones à survoler. En parallèle, Pierre Laulier, directeur territorial Sud-Est à l'IGN, active ses réseaux au conseil départemental des Alpes-Maritimes, à la métropole Nice Côte d'Azur et au Service départemental d'incendie et de secours (SDIS). Une mécanique bien huilée se met en mouvement une fois les besoins des interlocuteurs locaux précisés. « *Notre département des opérations demande les autorisations et réalise des plans de vol qui peuvent être finalisés dans l'avion* », détaille Laurent Cunin. Après consultation des prévisions météorologiques, les équipes de l'IGN estiment possible de décoller le lundi 5 octobre. Jusqu'au mercredi 7 octobre, l'avion survole sept vallées et deux bassins-versants pendant plus de 13 heures.

## Des informations différentes et complémentaires

Au total, l'IGN va fournir plus de 2 400 ortho-photographies de très haute résolution (entre 5 et 15 cm). Images aériennes corrigées géométriquement, les ortho-pho-

tographies sont superposables à des cartes planes. En un coup d'œil, on décèle les bâtiments détruits, les routes emportées.

L'équipage ramène également des relevés Lidar, dont le nom fait référence à la technologie associée: le *Light Detection and Ranging*. L'avion embarque un scanner laser qui émet des impulsions infrarouges à haute fréquence en direction de la bande de terrain située à la verticale de l'aéronef. Le temps que mettent les ondes laser, réfléchies par le sol, à être reçues par le système embarqué détermine la distance entre le point d'impact et l'avion. La surface du sol se retrouve matérialisée en un nuage de points en 3D.

Ortho-photographies et relevés Lidar sont transmis aux acteurs locaux en trois livraisons successives, avec des degrés de qualité et de précision croissants, explique Laurent Cunin. « *Dans l'urgence, nous envoyons les images et les nuages Lidar bruts, à la géométrie non corrigée et difficilement utilisables dans un système d'information géographique (SIG)*, explique-t-il. *Pour la deuxième livraison, tout est remis en géométrie précise. Avec la dernière livraison, nous fournissons une ortho-express, c'est-à-dire une mosaïque d'ortho-images donnant une image continue des vallées, ainsi qu'un modèle numérique de terrain (MNT), représentation 3D de la surface du sol produite grâce aux relevés Lidar.* »

## Des données qui guident l'action sur le terrain

Les informations sont immédiatement analysées. « *Les secours ont eu besoin d'un état des lieux au plus vite*, se souvient Benjamin Mathieu, directeur des services numériques du département des Alpes-Maritimes. *Nous avons croisé les moyens pour le dresser rapidement: drones, hélicoptères et images aériennes.* » Du côté des services de l'État, les données servent d'abord à décrire et à comprendre, ajoute Fabrice Molinier. « *Nous estimons l'emprise de la crue, son intensité et nous superposons les images avec le plan des zones inondables et le plan de prévention des risques.* »

Commence ensuite, dans le cadre du plan de reconstruction, la phase d'évaluation et d'identification des dommages, qui met en lumière les zones devant faire l'objet de travaux en priorité pour garantir la

## FOCUS

### Tendance à la hausse pour les phénomènes météorologiques

#### méditerranéens extrêmes<sup>1</sup>

Météo-France constate une intensification des fortes précipitations avec une hausse de 22 % sur les maxima annuels de cumuls quotidiens entre 1961 et 2015. Le service de météorologie rapporte également une augmentation de la fréquence des épisodes méditerranéens les plus forts, en particulier ceux dépassant 200 mm de pluie en 24 heures. Cette année, la Fondation Van Allen, l'université de Montpellier, l'ENSTA Bretagne, Météo-France, le port de Sète et l'IGN ont signé une convention de collaboration de recherche pour améliorer les modèles météorologiques de prévision d'épisodes cévenols avec, en 2021, le lancement du nanosatellite ROBUSTA-3A Méditerranée.

### La nature s'est déchaînée

- Plusieurs mois de précipitations tombés en 24 heures à Saint-Martin-Vésubie: jusqu'à 500 litres d'eau par mètre carré
- 800 sauvetages et mises à l'abri effectués, 1 490 personnes évacuées par hélicoptère<sup>2</sup>
- Un bilan humain provisoire en janvier 2021 fait état de 10 morts et 8 disparus<sup>3</sup>
- Environ 12 ouvrages d'art et plusieurs dizaines de kilomètres de routes départementales détruits

### Cargaison précieuse, résultats de haute volée

L'IGN dispose de quatre avions Beechcraft King Air 200 basés à l'aéroport de Beauvais-Tillé dans l'Oise. Chaque avion embarque une caméra et un capteur Lidar, bijoux technologiques d'une valeur d'1 million d'euros pièce. En mission, ils sont sous la responsabilité d'un pilote et d'un photographe navigant.

<sup>1</sup> [mefrance.com/actualites-et-dossiers-0/tempe-te-alex-des-intemperies-exceptionnelles](https://mefrance.com/actualites-et-dossiers-0/tempe-te-alex-des-intemperies-exceptionnelles)

<sup>2</sup> [gouvernement.fr/conseil-des-ministres/2020-10-07/les-consequences-de-la-tempe-te-alex-dans-les-alpes-maritimes](https://gouvernement.fr/conseil-des-ministres/2020-10-07/les-consequences-de-la-tempe-te-alex-dans-les-alpes-maritimes)

<sup>3</sup> [ouest-france.fr/meteo/tempe-te/tempe-te-alex-le-bilan-s-alourdit-10-morts-et-8-disparus-7134909](https://ouest-france.fr/meteo/tempe-te/tempe-te-alex-le-bilan-s-alourdit-10-morts-et-8-disparus-7134909)

sécurité des riverains, puis les zones nécessitant une intervention dans un deuxième temps. «*Sur les ortho-photographies, nous voyons qu'une douzaine d'ouvrages d'art et plusieurs dizaines de kilomètres de routes départementales ont été détruites*, recense Benjamin Mathieu. *Ces informations sont très utiles aux professionnels routiers pour l'évaluation technique et financière. Avec les images fournies, il est aussi possible de générer d'autres produits comme des "mesh 3D" qui permettent de reconstituer le terrain, d'insérer les projets de reconstruction dans l'environnement et de fournir une maquette numérique.*» Le département estime que plusieurs centaines de millions d'euros seront nécessaires sur les années à venir pour reconstruire les infrastructures détruites. Entreprises de travaux publics et bureaux d'études pourront s'appuyer sur des profils dressés à l'aide des relevés Lidar, des coupes du terrain réalisées selon une trajectoire déterminée.

Quelques mois après le passage de la tempête Alex, les données fournies par l'IGN nourrissent encore d'autres documents cruciaux en matière de prévention. «*Les ortho-photographies sont utilisées dans ce que nous appelons des "porter à connaissance", poursuit Fabrice Molinier. Ces documents sont transmis aux communes pour la gestion de leur urbanisme. Les relevés Lidar, quant à eux, affinent les modélisations de crues.*»

### Dans l'urgence, rapidité et maîtrise

Dans ce contexte, l'attente des acquisitions Lidar complètes de dix départements de l'arc méditerranéen est forte. À la suite de la signature d'une convention avec la Direction générale de la prévention des risques à la fin 2019, ces acquisitions doivent être achevées en 2022. En parallèle, l'année 2020 a vu le lancement du programme national Lidar haute densité qui permettra une couverture entière du territoire national avec une précision de 10 points par mètre carré. «*Nous aurons une référence homogène très précise qui nous permettra de faire des comparaisons*», décrypte Pierre Laulier, ajoutant que «*ce n'est pas la seule innovation prometteuse. L'utilisation de l'intel-*

**“Sur des missions d'urgence, on peut livrer les premières images en 48 heures.”**

**Laurent Cunin**, chef du service de l'imagerie et de l'aéronautique à l'IGN



▲ Vue de Saint-Martin-Vésubie avant et après le passage de la tempête Alex.

*ligence artificielle pour détecter les évolutions entre deux situations est en phase de test*, poursuit-il. *Prenons l'exemple de bâtiments détruits lors du passage de la tempête Alex. Un opérateur peut faire le constat de cette destruction en comparant des images. Mais la machine peut le voir plus rapidement et sortir instantanément des cartes des lieux concernés. Cela nous permettrait d'être encore plus réactifs.*»

Cette réactivité, saluée par Fabrice Molinier et Benjamin Mathieu, s'acquiert avec l'expérience. Car ce n'est pas la première fois que l'IGN procède à une telle opération. En 1978, après le naufrage du pétrolier géant Amoco Cadiz, l'IGN est réquisitionné pour suivre en temps quasi réel l'évolution de la nappe de pétrole et pour essayer de lutter contre la propagation de la funeste marée noire le long des côtes bretonnes. À la suite de la tempête Xynthia en février 2010, l'IGN avait survolé la côte atlantique de l'estuaire de la Loire à celui de la Gironde. En septembre 2017 encore, une opération similaire témoignait des dégâts occasionnés par l'ouragan Irma à Saint-Martin et Saint-Barthélemy. «*À chaque fois, nous faisons des retours d'expérience qui nous font encore gagner en réactivité*, précise Pierre Laulier. *Car faire vite, ça ne s'improvise pas!*» ●

# 2 400

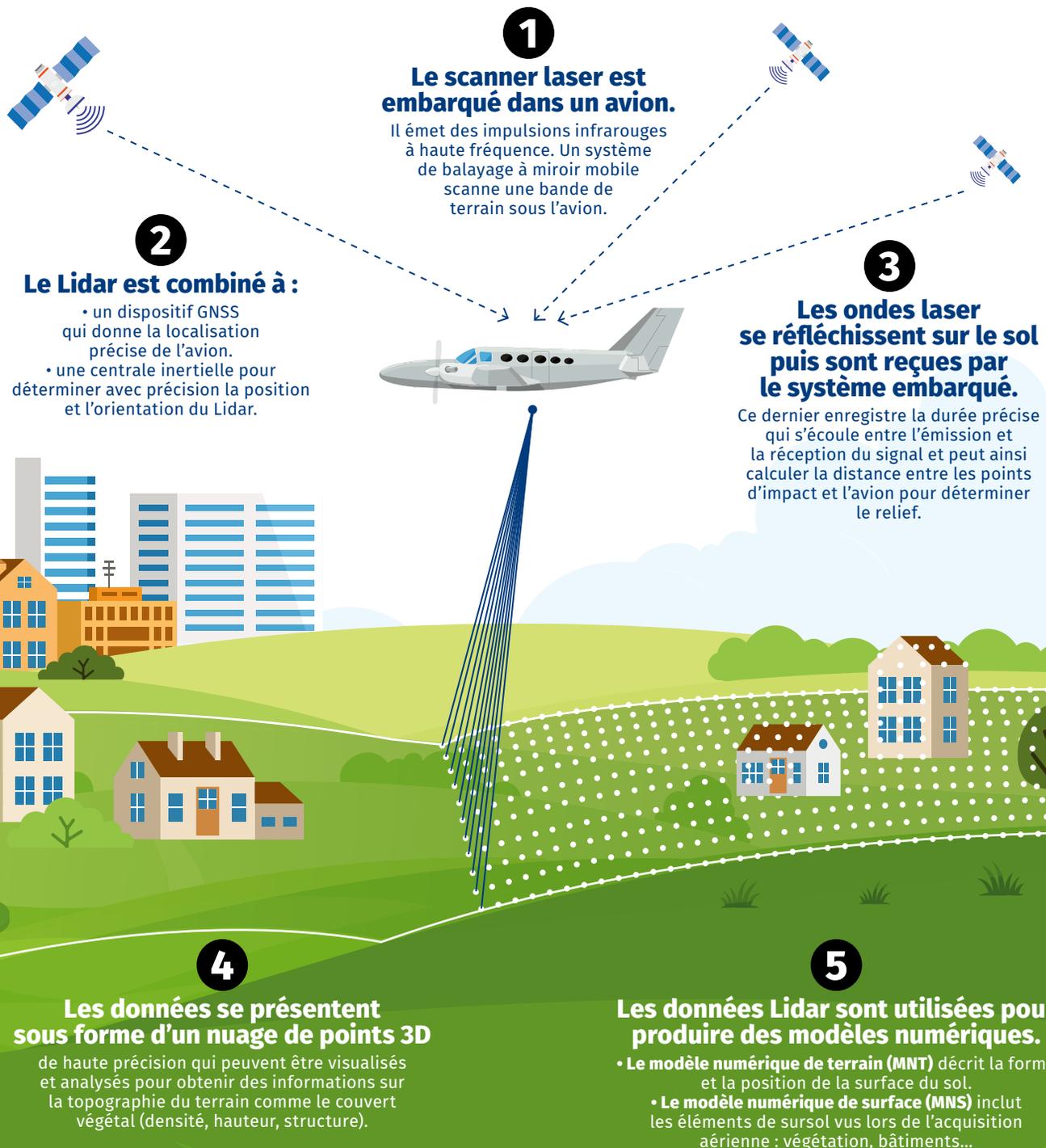
ortho-photographies de très haute résolution fournies par l'IGN

**Pour en savoir plus :**  
consultez les données recueillies par l'IGN [alex.ign.fr](http://alex.ign.fr)

# Lidar aéroporté

## Des mesures de précision

Le Light Detection And Ranging (LIDAR) est un système de mesure de distance par détection de la lumière. L'IGN utilise le Lidar aéroporté pour produire des modèles numériques de terrain (MNT) et de surface (MNS).



# Le Forum des entreprises ne connaît pas la crise



©AAE-ENSG

**P**our les étudiants, la crise sanitaire liée à la Covid-19 est anxiogène. Ils redoutent de ne pas trouver de stage et craignent un marché du travail exsangue. L'Association des anciens élèves de l'École nationale des sciences géographiques (AAE-ENSG) ne baisse pas les bras et prépare chaque année le Forum des entreprises. Lancé en 2017, ce forum a connu sa quatrième édition, le jeudi 26 novembre 2020. L'association a dû adapter son format pour répondre aux conditions sanitaires et a proposé un salon virtuel après avoir testé différentes plateformes pour éprouver leurs systèmes.

Ce forum monte en puissance, de 19 entreprises à ses débuts, il en a accueilli 30 en 2019. « Nous souhaitons limiter le nombre des entreprises à une trentaine, nous explique Marcellin Prudham, membre associé du conseil d'administration de l'association et chargé des partenariats à l'ENSG-Géomatique, nous misons sur la proximité, les étudiants doivent rencontrer les représentants des entreprises de géomatique, l'échange est essentiel. » Le forum se déroule en deux temps, lors de la matinée, l'école présente ses formations

aux entreprises et les travaux réalisés par les élèves, l'après-midi les étudiants rencontrent les sociétés. « Celles-ci sont fidèles et délèguent leurs spécialistes ressources humaines et leurs experts métiers, il ne s'agit pas de faire son marché, les entreprises travaillent leur image, leur responsabilité sociale devient un critère majeur dans le choix des étudiants », précise l'ancien élève de l'école de la géomatique.

Les entreprises de notoriété sont présentes, Airbus, Capgemini, ESRI France, NGE... mais pas seulement, start-up et PME viennent selon leurs besoins de recrutement. Le marché de la géomatique est très dynamique, et ce salon facilite la prise de rendez-vous. « Nous effectuons un travail de veille sur les sociétés qui embauchent, en particulier celles qui déposent des offres d'emploi sur GeoRezo, et nous les contactons pour un partenariat ».

L'année 2020 était sous le signe de la connexion pour ce premier forum virtuel. Si chaque année plus de 200 visiteurs fréquentent les stands des entreprises, dont les anciens élèves qui maintiennent ici le « contact », le distanciel a facilité

l'accès au Forum des étudiants en formation à distance et des anciens élèves ne pouvant se déplacer. Un élément essentiel car « les anciens participent au développement de la notoriété de l'ENSG-Géomatique et si le cycle d'ingénieur est clairement connu et reconnu, nous devons promouvoir tous les diplômés, de celui de technicien supérieur géomètre jusqu'aux MS<sup>®</sup> spécialisés, en passant par la Licence pro et les Master 1 et 2 », précise Valentin Sasyan, trésorier adjoint de l'AAE-ENSG et ingénieur concepteur-développeur à l'IGN. Pour Valentin, adhérer à l'association est nécessaire pour garder le lien avec les anciens élèves partis dans des secteurs très variés, car les géomaticiens trouvent des emplois au-delà de la sphère traditionnelle du métier et les rencontres sont l'occasion d'échanges fructueux sur les savoir-faire et les innovations des entreprises. « Lors du forum, nous pouvons prendre le pouls du marché », affirme Valentin. Alors n'oubliez pas de laisser votre CV sur la CVthèque du site internet de l'association et prenez rendez-vous en ligne dès à présent. ●

**Pour en savoir plus :**  
[forum.aae-ensg.eu](http://forum.aae-ensg.eu)

# À lire



Alice Roux, Antoine Colin, Jean-François Dhôte, Bertrand Schmitt, coord.  
Éditions Quæ, 2020, 152 pages, 32 €  
Ebook disponible en accès libre sur [quae-open.com](http://quae-open.com)

## Filière forêt-bois et atténuation du changement climatique

A. Roux, A. Colin, J.-F. Dhôte, B. Schmitt, coord.

**Centré sur l'exemple de la forêt française métropolitaine**, cet ouvrage affine le bilan carbone de la filière forêt-bois et identifie les incertitudes liées à certains de ses paramètres clés. Puis, dans une démarche prospective, trois scénarios de gestion forestière ont été imaginés et leurs bilans carbone projetés jusqu'à l'horizon 2050. Issu d'une étude réalisée par l'INRAE et l'IGN, le livre éclaire le débat sur la façon dont la forêt et ses filières bois peuvent contribuer à atténuer le changement climatique.

## Le Mémento de l'inventaire forestier

Mise en ligne en 2020

**Le Mémento de l'inventaire forestier est la synthèse de l'état des forêts, des écosystèmes forestiers et de la ressource en bois**, en 36 pages illustrées. Il donne des informations précises sur la surface forestière et son évolution, le volume de bois vivant sur pied, les prélèvements de bois, les données par région, les écosystèmes forestiers dont la composition et la diversité des peuplements forestiers, la répartition de plantes forestières. Cette édition présente pour la première fois les résultats pour l'outre-mer. Ce livret consacre une double page à la santé des forêts et s'intéresse particulièrement au frêne frappé depuis 2008 par la chalarose, une maladie qui provoque le dépérissement de l'arbre. L'inventaire forestier observe, quantifie, localise le phénomène pour en suivre l'évolution temporelle et géographique. La forêt française bouge et l'IGN la suit.

Téléchargez gratuitement **le Mémento de l'inventaire forestier** [inventaire-forestier.ign.fr](http://inventaire-forestier.ign.fr)

# À découvrir



## L'IGN donne le cap! Confinement: parents et enfants désorientés



**Le 17 mars 2020, alors que les écoles ferment leurs portes, l'IGN vient en aide aux élèves confinés**, avec un arsenal de cartes, jeux et outils pédagogiques disponibles en ligne pour réviser la géographie à la maison. Les ressources pédagogiques de l'institut viennent au secours des parents déboussolés. Elles introduisent aux secrets de la géographie: pourquoi la Terre est-elle ronde? Comment utiliser une boussole en pleine nature? La cartographie, comment ça marche? Et pour les urbanistes en herbe, l'IGN a développé Minecraft® à la carte, dérivé

du jeu qui a explosé les records avec 180 millions de ventes. Il est possible de télécharger gratuitement une carte 3D de 25 km<sup>2</sup> autour de chez soi ou partout ailleurs composée des célèbres briques virtuelles. Une façon ludique de se familiariser avec la géographie et de s'éveiller au monde même entre quatre murs. Si vous voulez retrouver le nord sans carte et sans boussole, un seul conseil: lisez les tutos!

Toutes les ressources pédagogiques de l'IGN sur [ign.fr/institut/ressources-pedagogiques](http://ign.fr/institut/ressources-pedagogiques)

# À voir

## Balade numérique à travers la nature

La Fête de la science s'est penchée, cet automne, sur la relation entre l'homme et la nature. L'IGN s'est associé à cet événement en présentant ses expertises techniques durant les émissions animées par Fred Courant en live dans L'Esprit sorcier. Les experts de l'institut ont abordé la complémentarité des données pour produire des cartes, le rôle de la cartographie à l'heure du développement des véhicules autonomes ou le suivi de la biodiversité. L'institut a présenté son nouvel apprenti « Intelligence artificielle » avec pour mission d'automatiser le processus de production.



## Cartographie : le monde au bout des doigts avec L'Esprit sorcier



**Vingt-trois minutes pour tout comprendre de la cartographie, pari relevé par l'équipe de Fred Courant.** Comment fabriquer une carte? Pour cela nous remontons dans le temps et le site [remonterletemps.ign.fr](http://remonterletemps.ign.fr) de l'IGN vous aidera. Minute! C'est en 1667 que nous commençons notre histoire avec l'abbé Picard et la triangulation, une histoire de visées et d'angles. Puis le relief s'invite dans les cartes de l'état-major. Pourquoi des cartes d'état-major? On vous laisse regarder.

Stop! Arrêt sur image. Avec SPOT 1, le premier satellite civil d'observation de la Terre, développé par l'agence spatiale française. Et pour voir avec SPOT, l'IGN crée le service d'imagerie spatiale. La troisième dimension est proposée par iTowns et vous transforme en géomètre virtuel, bienvenue dans l'immersion 3D. Quoi, où, quand, les trois questions auxquelles répond l'information géographique ou géodonnée. Avec cette vidéo une autre vision du monde vous apparaîtra.



### Par ici la géodonnée!

Passez par la porte des **géoservices**. Développeurs, utilisateurs de géodonnées, dorénavant c'est par là que ça se passe! Cinq raisons d'adopter les services en ligne du Géoportail: richesse du catalogue, diversité de services, transparence, gratuité et liberté d'accès. Également un blog pour suivre heure par heure les nouveautés, alertes, mises à jour, ça cause API, flux, solutions. Retrouvez-y la longue liste des bases de données diffusées sous licence ouverte Etalab 2.0: eh oui, l'IGN a pris de l'avance en passant au 1<sup>er</sup> janvier 2021 à la gratuité!

À découvrir sur [geoservices.ign.fr](http://geoservices.ign.fr)

### Panorama de la biodiversité et des aires protégées : France métropolitaine et outre-mer

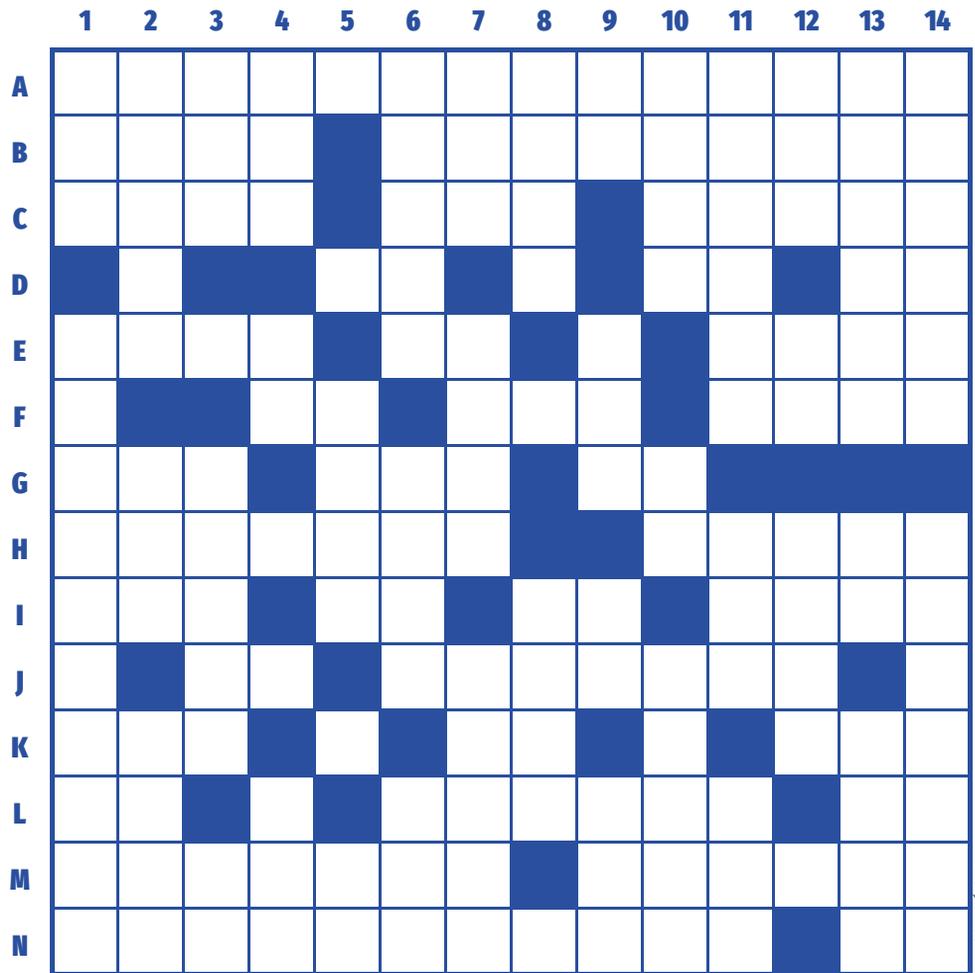
Cette carte, réalisée par l'OFB, le MNHN et l'IGN, représente les **espaces protégés français** comme les réserves naturelles et biologiques, les parcs nationaux, régionaux et marins, les sites du réseau Natura 2000. Vingt-six fiches d'espèces illustrent les enjeux et les statuts de la faune, de la flore et de la fonge ainsi que la richesse des milieux et des territoires.

À télécharger sur [ign.fr/institut/nos-domaines-dintervention/biodiversite](http://ign.fr/institut/nos-domaines-dintervention/biodiversite)

# MOTS CROISÉS

## DÉFINITIONS HORIZONTALES

- A:** Département le plus au sud-est de la France continentale.
- B:** Se dit familièrement de l'habillement. Appel à projets (AAP) du Réseau GNSS pour l'IGS et la navigation.
- C:** Support topographique pour satisfaire au décret DT-DICT. Grosse pomme. Réseau des inventaires forestiers nationaux d'Europe.
- D:** Peut-être roulée. Anciens ingénieurs géographes de l'État. Voyelle. Code OACI des aéroports de Guadeloupe et Martinique. Symbole chimique du gadolinium.
- E:** À l'envers Conseil national de l'information géographique. Fleuve côtier français. Signe littéraire de l'apostrophe rhétorique. Association de services à la personne âgée.
- F:** Peut-être ligaturée aux a et o. Désigne les boutons d'air conditionné. Laboratoire de l'inventaire forestier. L'un des deux principaux critères de conditionnalité des aides financières européennes allouées à l'agriculture.
- G:** Désigne 17 objectifs des Nations unies pour l'Agenda 2030. Norme qui définit des indicateurs pour les équipements de production. Fréquence des ondes ultra-courtes.
- H:** Projet d'optimisation de la production des données de référence pour la description des espaces naturels, agricoles et forestiers lancé par l'IGN en 2019. Projet européen d'infrastructure numérique de demain auquel s'est associé l'IGN.
- I:** Ordures ménagères résiduelles. Société anonyme. La 2<sup>e</sup> est parfois appelée Division Leclerc. Service de gestion des avalanches issu de travaux d'élèves de l'ENSG-Géomatique, c'est aussi un être légendaire.
- J:** Lettre de famille. Symbole chimique de l'iridium. Groupe d'étoiles de la constellation du Taureau. November.
- K:** Amorcelement. Village de la Somme. Intraveineuse en langage médical. Célèbre point. Désigne un type de photographie que l'IGN transforme en ortho-photographie.
- L:** Abréviation de courant alternatif. Dérivée de la lettre Nu grecque. Troisième personne du singulier de l'imparfait du subjonctif du verbe signifiant imbiber de vin. Désigne avant midi chez les Anglais ou après chez les Français.
- M:** Directive européenne établissant une infrastructure d'information géographique européenne. Service central avec lequel l'IGN collabore en cas d'inondation.
- N:** À l'envers travail en ligne à domicile. Code de l'Espagne.



La grille d'Eric Bonneau

## DÉFINITIONS VERTICALES

- 1:** Organisme payeur et opérateur public. Portail national de la connaissance du territoire de l'IGN.
- 2:** Anagramme de clair. Service de renseignement des armées françaises. À l'envers c'est le projet de rationalisation de l'infrastructure cartographique de l'IGN.
- 3:** Plan de prévention des risques. Quatorzième lettre de l'alphabet. Détermination d'orbite et radiopositionnement intégré par satellite. Déterminant possessif.
- 4:** Village des Pays-Bas. Conseil d'administration. Consonne fricative. Consonne drôle. À l'envers abréviation anglaise désignant un réseau privé virtuel.
- 5:** Consonne marquant le pluriel. Voyelle à point. Établissement français d'études spatiales. Avant dernière. Type d'intelligence.
- 6:** Bande dessinée japonaise. La Géoplateforme et le projet Lidar HD sont lauréats de ce fonds. Abréviation pour arrondissement.
- 7:** Programme alimentaire parrainé par le gouvernement indien. Prénom donné à une tempête européenne de 2020. Ligne d'intersection entre le pont principal d'un bateau et la coque.
- 8:** Représentation se substituant aux deux représentations parcellaires actuelles. Première lettre d'IGN. Mot sanskrit signifiant déesse. Troisième lettre d'un clavier AZERTY.
- 9:** Rayonnement infrarouge. Inverse de ON. Préfixe duplicateur. Désigne aux USA des requêtes émises par des agences fédérales pour obtenir toute information nominative.
- 10:** Palindrome et anagramme de tête. Troisième des sept notes de musique. Fait d'être irrité.
- 11:** Accélérateur de projets de géoservices de l'IGN. Abréviation du titre français d'une série télévisée américaine qui reçut en 1997 un Emmy Award. Sigle du thiolane.
- 12:** Diminutif de famille en argot. Désigne la mort d'une personne. Associé à *learning*, il désigne une méthode d'apprentissage automatique. Première lettre de l'alphabet.
- 13:** Machine servant au chiffrement de l'information pendant la Seconde Guerre mondiale. Abréviation pour ingénieurs territoriaux. Apocope argotique de vapeur.
- 14:** Service des données et référentiel sur l'eau dont la BD TOPAGE. Dispositif institutionnel national d'approvisionnement mutualisé en imagerie satellitaire.

Solutions sur : [ign.fr](http://ign.fr)

Rubrique : kiosque rapport d'activité

# HOROSCOPE ANNUEL

## PCRS<sup>1</sup>

### Amour:

Évitez les nuages avec votre nouvel ami.

### Travail:

Soyez précis dans vos travaux!

### Santé:

Attention au surmenage, privilégiez le long terme.

## DSR-DCA<sup>2</sup>

### Amour:

Vous allez être nostalgique du ménage à trois.

### Travail:

Le calcul des vitesses limites passera largement sous les radars.

### Santé:

Pour pallier l'angoisse, investissez les autres sujets.

## BAN<sup>3</sup>

### Amour:

Entre les deux, votre cœur balance.

### Travail:

Brouillard occasionnel et navigation perturbée, gardez le cap!

### Santé:

Une situation inconfortable pourra vous faire somatiser. Appuyez-vous sur vos acquis.

## PLAN IGN

### Amour:

Vous vous ancrez dans une relation durable.

### Travail:

Vous êtes un caméléon, vous vous adaptez à toutes les situations.

### Santé:

Un entretien régulier vous permettra de garder la forme.

## RPG<sup>4</sup>

### Amour:

On loue la fidélité de vos partenaires.

### Travail:

Vous êtes rodé et savez optimiser vos processus.

### Santé:

Attention aux efforts intenses, privilégiez l'endurance.

## GÉOSERVICES

### Amour:

Vous êtes attendus, sachez être à la hauteur.

### Travail:

Entre cuisine et salle, il faut un serveur, à vous de jouer.

### Santé:

Au bout du rouleau ? Et si c'était plutôt le bout du tunnel!

## RPCU<sup>5</sup>

### Amour:

Perspectives très positives, notamment à la fin du printemps.

### Travail:

Réalisme et pragmatisme, créativité et ingéniosité pour franchir les derniers obstacles.

### Santé:

Ménagez-vous, pensez à vous projeter sans dépasser les bornes.

## GPF<sup>6</sup>

### Amour:

Vous avez été un peu distante, vos partenaires vous attendent.

### Travail:

Vous êtes au four et au moulin, il faut montrer vos progrès.

### Santé:

L'activité physique est le meilleur remède.

## CARTE PAPIER

### Amour:

Ils vous aiment encore!

### Travail:

Vous restez la référence.

### Santé:

Pliez-vous à un régime alimentaire!

## COLLABORATIF

### Amour:

Vous êtes encore trop prudent avec vos partenaires!

### Travail:

Ne vous dispersez pas trop et faites confiance aux collaborateurs.

### Santé:

Attention à votre alimentation.

## IFN<sup>7</sup>

### Amour:

Multiplier les rencontres vous apportera des satisfactions.

### Travail:

Introduisez des méthodes innovantes.

### Santé:

Pensez aux remèdes naturels.



## LIDAR HD

**Amour :** Trouvez le bon équilibre entre partenaires.

**Travail :** Ce sera dense, très dense! **Santé :** N'ayez pas trop la tête dans les nuages, sachez garder les pieds sur terre.

<sup>1</sup> Plan de corps de rue simplifié

<sup>2</sup> Délégation à la sécurité routière – Département du contrôle automatisé

<sup>3</sup> Base adresse nationale

<sup>4</sup> Registre parcellaire graphique

<sup>5</sup> Représentation parcellaire cadastrale unique

<sup>6</sup> Géoplateforme

<sup>7</sup> Inventaire forestier national

# Sommaire

---

**03** 

**La tribune**  
de Sébastien Soriano,  
Directeur général  
de l'IGN

**06**

**EN BREF**

Image de l'année,  
événements, tous  
les faits marquants

**10 | DOSSIER**

**Description du sol,**

L'intelligence artificielle au service du climat

L'IGN est, en France, l'acteur majeur de la description du sol au service de l'État. Mais qu'est-ce que la description du sol ? À quoi sert-elle ? Et surtout quel rôle joue-t-elle dans les grands enjeux de société actuels ?

**21**



**ON PARLE  
DE L'INSTITUT**



Suivez-nous en direct ! Nous engageons la conversation sur notre actualité, faites-nous part de vos infos sur les #Géodonnées et les #Géocommuns.

**22 LES ESSENTIELS**

Actualités de l'année au travers de différents projets. Découvrez notamment le prix European Spatial Data Research ou encore les besoins de géomatique mis en évidence par la crise sanitaire.

**24** | **80 ANS**  
**DANS LE RÉTRO**

Retour en images sur 80 années d'avancées et de progrès scientifiques dans la connaissance du territoire.

**34**

**EXPERT**

DORIS a 30 ans!  
raconté par Jérôme Saunier

**36**

**Éclairage**

Débusquer les bornes de propriété pour améliorer le plan cadastral. Les avez-vous déjà croisées ? Les bornes de propriété sont en pierre, en béton, en métal ou en plastique.

**43**

**SUR LE TERRAIN**

Tempête Alex, l'IGN survole les zones sinistrées

**48** À lire, à voir • **50** Jeux • **51** Horoscope

Institut national de l'information géographique et forestière  
73, avenue de Paris, 94165 Saint-Mandé Cedex – Tél. : 01 43 98 80 00 – ign.fr

Le rapport d'activité a été approuvé par le conseil d'administration de l'IGN du 12 mars 2021.

Ce document a été imprimé sur du papier provenant de forêts gérées durablement.

Directeur de la publication : Sébastien Soriano – Directrice éditoriale : Dominique Jeandot – Conception et rédaction en chef : Éric Bonneau – Rédaction et conception graphique : All Contents – Impression : IGN

Remerciements à l'ensemble des contributeurs.

IGN/ALL CONTENTS/2021/REF 10/RAACT2020-ISSN 2261-8317