

The background of the cover is a photograph of a worker in a red helmet and blue harness performing maintenance or restoration work on the interior of a large Gothic cathedral. The worker is suspended in the air, working on a high, arched window. The cathedral's architecture is characterized by tall, slender columns and intricate stonework. In the foreground, rows of wooden pews are visible, and a surveying instrument on a tripod stands on the floor. The overall atmosphere is one of historical preservation and modern technology.

IGN

MAGAZINE

N° 82 AVRIL MAI JUIN 2016 ign.fr

Dossier

L'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE AU SERVICE DU PATRIMOINE

Forêts

**INVENTAIRE
NATIONAL:
PORTRAIT DES FORÊTS
SOUS L'ANGLE DU
NOUVEAU DÉCOUPAGE
RÉGIONAL**

Zoom

**IGN ET UNIVERSITÉ
PARIS-EST UNIS
POUR RENFORCER
LES SYNERGIES**

L'information grandeur nature

IGN
INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE



Des trésors d'informations sur notre passé à explorer

Elles s'éveillent enfin ces belles endormies. Les cartes anciennes reposaient dans les tiroirs de la cartothèque-photothèque et n'étaient consultées que par de rares privilégiés. L'IGN commence à dévoiler leurs trésors. Ce sont de véritables œuvres d'art, exploits des géomètres-arpenateurs qui avec les moyens de leur époque positionnent précisément les objets observés sur le territoire, des graveurs qui marquent sur les plaques de cuivre, à l'envers, les pictogrammes signant ces objets, des coloristes aux subtiles palettes rehaussant ces représentations ou encore des photographes aériens. Technologie numérique aidant, diffuser ce patrimoine auprès du grand public incombe aux institutions gardiennes de ces trésors. Ce sont des trésors d'informations sur notre passé encore peu dévoilés : les explorer, les exploiter, les confronter à d'autres sources, les faire dialoguer à travers les époques, cela est maintenant réalisable. Cette mission revient aux chercheurs, en binôme historiens/géomaticiens, ou sous toute autre forme d'interdisciplinarité. Numérisation, projection, géoréférencement, vectorisation, base de données spatio-temporelles, systèmes d'information géographiques, saisie collaborative sont quelques maîtres mots de cette nouvelle manière de faire parler les cartes. Des chantiers de recherche s'ouvrent, nombreux, originaux, riches de découvertes sur notre passé et de projections vers le futur : modélisation 3D d'une forme (grotte), suivi d'un objet historique dans un espace restreint (ville de Paris), dynamique du peuplement et des territoires administratifs d'un pays entier (France), tels sont quelques exemples actuels ou en cours de réalisation.

La tâche est passionnante, immense, mais pas désespérée car les SIG, de plus en plus performants et accessibles aux non-initiés (moyennant certaines précautions préalables), encouragent l'espoir de permettre à tous de s'approprier ce bien commun et donnent l'envie de promenades touristiques dans les paysages du passé.

Claude Motte

Ingénieure associée au Laboratoire de démographie et d'histoire sociale de l'École des hautes études en sciences sociales (LaDéHis - EHESS)

AVRIL

JUSQU'AU 29 MAI

PALAIS DE LA PORTE DORÉE (PARIS 12^e)
Exposition Frontières
Pour aller regarder de l'autre côté et comprendre à quelle réalité renvoie la notion de frontière en ce début de XXI^e siècle.

DU 5 AVRIL AU 15 MAI

Montagne en Scène
L'IGN participe à Montagne en Scène, le festival itinérant de film de montagne qui a lieu dans les plus grandes villes de France, de Belgique et de Suisse.

LES 26 ET 27

SAVERNE (BAS-RHIN)
Les 6^e assises de la randonnée
Le rendez-vous dédié aux collectivités locales et à leurs partenaires pour traiter des grands sujets d'actualité relatifs aux activités de pleine nature.

MAI

DU 10 AU 12

ENSG, MARNE-LA-VALLÉE (77)
La Conférence mondiale FOSS4G (Free and Open Source Software for Geospatial) organisée par la fondation OSGeo (Open Source Geospatial) réunit utilisateurs et développeurs de logiciels dans le domaine géospatial.

LES 26 ET 27

ENSG, MARNE-LA-VALLÉE (77)
Le colloque Géom@TICE abordera l'enseignement à distance de la géomatique avec pour thèmes les projets en cours, l'innovation pédagogique et les retours d'expérience.

JUIN

DU 9 AU 19

ÎLE-DE-FRANCE
Futur en Seine
L'IGN participe à Futur en Seine, le festival international des dernières innovations numériques. Pour sa 7^e édition il se déroulera dans toute l'Île-de-France et se déploiera du 9 au 12 juin dans le quartier des Arts et Métiers à Paris où l'IGN sera présent au Carreau du Temple.

LE 14

HELSINKI (FINLANDE)
Workshop co-organisé par l'IGN, dans le cadre de la conférence internationale AGILE, sur le thème « *la généralisation automatique pour la carte à la demande* ».

DU 15 AU 17

MIMIZAN (LANDES)
Forexpo 2016
Le salon européen de la sylviculture et de l'exploitation forestière a choisi de mettre un focus sur l'innovation, moteur de valorisation de la forêt et du bois.

TÉLÉCHARGEZ GRATUITEMENT IGN MAGAZINE N° 82 SUR www.ign.fr OU FLASHEZ CE QR CODE



MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORÊT

IGN MAGAZINE

TRIMESTRIEL DE L'INSTITUT NATIONAL DE L'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE ET FORESTIÈRE - 73, AVENUE DE PARIS, 94160 SAINT-MANDÉ. TÉL. : 01 43 98 80 00 - ISSN : 1624-9305. **DIRECTEUR DE LA PUBLICATION** DANIEL BURSALUX. **DIRECTRICE DE LA RÉDACTION** BÉNÉDICTE DUSSERT. **RÉDACTEUR EN CHEF** BERNARD BÈZES. **RÉDACTEUR EN CHEF ADJOINT** JEAN-MARC BORNAREL. **COMITÉ DE RÉDACTION** C. CECIONI, S. COUTURIER, J.-E. DAVID, X. DELLA CHIESA, M. MORAND, J. PERON, S. WUJRIPILOT. **ONT PARTICIPÉ À CE NUMÉRO** S. BALLOT, C. CORNEVIN, D. DEGUINES. **CONCEPTION ÉDITORIALE ET GRAPHIQUE** ROUGE VIF WWW.GROUPEROUGE.VIF.FR **COUVERTURE** ENSG. **IMPRESSION** IGN. **DÉPÔT LÉGAL** AVRIL 2016



Actus
3-7

DE VERDUN
AUX CHAMPS-ÉLYSÉES
NOUVELLES FRONTIÈRES
DESTINATIONS NATURE
LA RECHERCHE À L'IGN
IGNfab FAIT L'APPEL
NOUVELLE DONNE POUR
IGN FRANCE INTERNATIONAL
LE PROJET DIABOLO
LA FRANCE VUE PAR NOS SPOTS



Dossier
8-14

L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
AU SERVICE
DU PATRIMOINE

Sommaire

Solutions
15

QUELS SONT
LES CENTRES DES
96 DÉPARTEMENTS
MÉTROPOLITAINS



Forêts
16-21

INVENTAIRE
NATIONAL :
PORTRAIT DES FORÊTS
SOUS L'ANGLE
DU NOUVEAU
DÉCOUPAGE RÉGIONAL



Géoportail
22-23

PLÉIADE DE PHOTOS
POUR LE GÉOPORTAIL



Zoom
24-29

IGN ET UNIVERSITÉ
PARIS-EST UNIS
POUR RENFORCER
LES SYNERGIES



Rencontre
30-31
OLIVIER
ARCHAMBEAU



Actus

PORTES GRANDES OUVERTES À L'ENSG

Après leur succès en 2015 avec près de 6000 visiteurs et pour la cinquième année consécutive, les établissements d'enseignement supérieur du campus Cité Descartes ont ouvert leurs portes le samedi 13 février 2016. Cette journée a informé le grand public de l'offre en formation riche, variée et complémentaire qui existe sur un même territoire : BTS, DUT, licences générales et professionnelles, masters, mastères spécialisés, MBA, ingénieurs, doctorats et autres diplômes d'État.

Pour l'École nationale des sciences géographiques (ENSG), cette journée a été l'occasion de dévoiler à des centaines d'étudiants les technologies liées à la géomatique. Des conférences sur les formations ont été animées pour présenter le cycle ingénieur en géomatique, la licence professionnelle géomatique et environnement ainsi que le cycle de technicien supérieur géomètre-géomaticien. Des stands accueillent aussi les visiteurs pour décrire

d'autres formations supérieures relatives aux masters et mastères spécialisés proposées par l'ENSG et pour présenter les activités et matières spécifiques enseignées dans cette grande école : imagerie 3D, informatique, cartographie

numérique, géolocalisation... En parallèle, des rencontres avec des enseignants, des étudiants et des anciens élèves ont ponctué cette journée d'information et suscité le plus grand intérêt auprès d'un très large auditoire. ●



VU DANS LA PRESSE

Désormais, IGN nous laisse jouer avec ses cartes

[...] Grâce au tout nouvel outil interactif de l'IGN, désormais « Institut national de l'information géographique et forestière », comme son nom ne l'indique pas, l'évolution du territoire saute encore mieux aux yeux. Photographies aériennes d'aujourd'hui et des années 1950, cartes du XVIII^e et du XIX^e, cartes éditées il y a un demi-siècle et cartes contemporaines peuvent être comparées, croisées et mises en interaction à volonté.

À l'heure où les institutions publiques ont souvent du mal à valoriser leurs fonds historiques, L'IGN vise plutôt juste.

Avec le service en ligne « Remonter le temps », férus d'histoire ou simples curieux peuvent désormais comparer toute une batterie de cartes de manière interactive.

Car on y prend goût, à jouer des combinaisons possibles en quelques clics et à promener la « loupe » aux quatre coins de l'image.

On scrute les transformations des villes, villages et espaces naturels, on remarque aussi les progrès des représentations cartographiques.

Et leurs limites : pour « Une plongée immersive dans le temps et dans l'espace ».

[...] Il est même possible d'immortaliser ses découvertes en commandant un poster personnalisé. Là, ça devient payant mais pour le reste, c'est gratuit et c'est à vous de jouer.

Le Dauphiné
François Delestre

Le 20 février 2016



1

1. Panneaux commémoratifs sur l'avenue des Champs Élysées.
2. Carte en relief IGN du théâtre des opérations sur Verdun.
3. Pavillon d'accueil de l'exposition.
4. Assemblage au sol de la carte IGN de la ligne de front.



2



3



4

De Verdun aux Champs-Élysées

L'exposition *Verdun-Champs-Élysées, un siècle pour la paix 1916-2016*, réalisée dans le cadre de la saison mémorielle de l'année 2016, s'est déroulée du 22 février au 31 mars sur l'avenue des Champs-Élysées. L'inauguration de l'exposition, le 24 février, sous l'égide du secrétaire d'État aux anciens combattants et des élus, a donné lieu à une cérémonie d'envol de vœux et visions pour la paix et le rapprochement entre les peuples, autour d'un arbre de la paix conçu par l'artiste Patrick Chauvin et complé lui-même à un système de réalité augmentée.

Cette exposition passante et gratuite a eu pour vocation d'associer, avec le label de la Mission du centenaire, la vision artistique et historique des champs de bataille du photographe britannique Michael St Maur Sheil et la découverte des hauts lieux du tourisme de mémoire meusien.

À cette occasion l'IGN a déployé une carte du front de Verdun de 81 m² conçue avec la direction scientifique de la Mission du centenaire. L'IGN a installé également sur son stand d'accueil une carte en 3D des mouvements du cœur du champ de bataille, issue d'un nouveau procédé d'impression en relief. ●

NOUVELLES FRONTIÈRES

L'IGN participe à l'exposition *Frontières*, au palais de la porte Dorée jusqu'au 29 mai 2016. Fort de son patrimoine cartographique tel que la carte de Cassini ou bien encore les cartes de l'ex-Afrique occidentale et équatoriale française, l'IGN a pu contribuer à cette exposition en proposant un certain nombre de documents cartographiques dont une minute de la carte de Cassini et un instrument contemporain de cette dernière. Plusieurs centaines d'objets, venus de divers horizons, sont présentés dans une scénographie

qui s'articule autour des concepts d'ouverture et de fermeture, symbolisant la notion de frontière. Les documents d'archives, les cartes géographiques commentées, les objets de mémoire, les œuvres d'art, les articles de presse, les photographies, les vidéos, les témoignages, les œuvres littéraires et les récits de migrants ponctuent un parcours thématique qui met en scène les relations entre frontières et migrations, tragiquement mis en lumière ces derniers mois par les récents flux migratoires dans les pays européens. ●



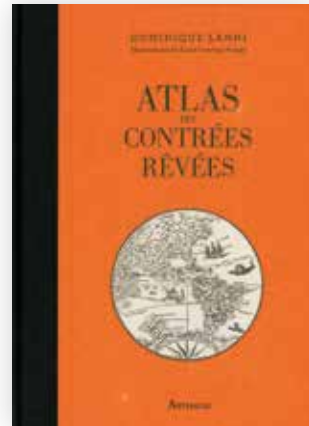
Extrait de la carte de Cassini à la frontière franco-espagnole.

DESTINATIONS NATURE

Du 17 au 20 mars au parc des expositions à Paris, Destinations nature, le salon des nouvelles randonnées, était le premier rendez-vous de printemps pour les amoureux des grands espaces et des loisirs de plein air. Ce fut aussi le lieu idéal pour rencontrer la communauté des randonneurs et faire le plein de bonnes idées de voyages et de découvertes.

L'IGN était une nouvelle fois présent pour la 32^e édition de cette manifestation et a présenté en avant-première les trois cartes au 1:100000 des chemins de Compostelle: du Puy-en-Velay à Moissac, de Moissac à Roncevaux, et de Roncevaux à Compostelle. Pour son premier anniversaire, l'Espace loisirs de l'IGN, le portail de référence des activités de nature, refaisait son apparition au salon avec en corollaire une présentation des applications mobiles tierces qui lui sont dédiées

(iPhiGéNie, SityTrail, TwoNav). Le service « Carte à la carte » intégrant les toutes dernières fonctionnalités était également proposé. Enfin, un large panel de cartes intégrant celles de la série « Découverte du monde », puisque le salon Destinations nature est jumelé avec celui du mondial du tourisme, les TOP 25 et les cartes des batailles de Verdun et de la Somme constituait un florilège de l'offre cartographique de l'IGN. ●



BIBLIO

Atlas des contrées rêvées

Ethnologue et anthropologue, Dominique Lanni est docteur en langue et littérature françaises. Il nous décrit dans son *Atlas des contrées rêvées* le pays des Amazones, le royaume du prêtre Jean, la terre de Barbarie... Ces terres nimbées d'une aura mystérieuse, entourées de légendes ou totalement mythiques, prennent aussi bien la forme de continents: le Gondwana, l'Atlantide ou Mû... d'îles comme celle de Cythère, de pays telle la Colchide où repose la Toison d'or, sans oublier les royaumes comme celui des Cimmériens que l'on dit ténébreux... Cet Atlas invite à une exploration de ces contrées rêvées, en compagnie des grands explorateurs du XVI^e siècle mais aussi des poètes, polygraphes et érudits, de tous les temps.

● Éditions Arthaud

Prix: 25 €



Femmes des pôles

Les femmes n'ont pas toujours été les bienvenues sur les terrains de l'exploration et de la découverte. Et moins encore s'agissant des extrêmes polaires. Comment imaginer ces « *frères machines* » (Diderot) résistant à un environnement aussi hostile? Les exceptions n'en ont que plus de mérite qui, petit à petit, ont gagné les marges de ces régions impossibles, souvent au gré de ruses et d'audaces spectaculaires. De Jeanne Baret, la pionnière des pionnières, qui, en 1768, doubla la Terre de Feu à bord du bateau de Bougainville, jusqu'à Louise Boyd, qui, en 1955, survola la banquise arctique à bord d'un DC4, les femmes des pôles constituent une caste à part, un florilège détonnant où l'on croise, au mépris des ostracismes et des ségrégations, une touriste égarée aux confins de la mer de Kara, une Inupiate abandonnée en terre de Wrangel, une parturiente inattendue, une infirmière russe, une médecin française et même la maîtresse de Victor Hugo en route pour le Spitzberg. Une poignée de destins d'exception qui dit la curiosité, la clairvoyance et, plus encore, l'originalité de femmes vraiment singulières.

● Éditions Payot

Prix: 22 €



espaceloisirs.ign.fr

NOUVEAUTÉ CARTO

Quand on partait de bon matin

Dans la série « Découverte des chemins », l'IGN propose de découvrir deux chemins mythiques et leurs alentours à partir de quatre titres cartographiques au 1:100 000. Trois de ces titres se concentrent sur le chemin de Saint-Jacques-de-Compostelle (Le Puy-en-Velay/Moissac, Moissac/Roncevaux, Roncevaux/Compostelle) alors que le quatrième concerne le chemin de Stevenson. Les pèlerins pourront cheminer sans craindre de se perdre en route et préparer leurs étapes ainsi que leurs visites tout en choisissant les relais gastronomiques répondant le mieux à leur goût. Le tout grâce aux informations de l'office de tourisme le plus proche *via* un accès par QR code à même la carte.

Le chemin de Stevenson, allant du Puy-en-Velay en Haute-Loire à Alès dans le Gard et classé dans le top des randonnées en France, permettra de suivre les traces de cet aventurier écossais, amoureux de la France et auteur de *L'Île au trésor*, de *Docteur Jekyll et de M. Hyde* et du *Voyage avec un âne dans les Cévennes*.

● Prix: 8,90 € la carte



La France administrative postérisée

L'IGN diffuse une nouvelle édition du poster plastifié de la France administrative. À la suite du redécoupage des régions françaises, cette carte était attendue et devait répondre aux souhaits du public en termes d'actualisation et de clarté. C'est chose faite avec, d'une part des informations administratives à jour au 1^{er} janvier 2016, faisant apparaître les treize nouvelles régions sur la France métropolitaine plus les cinq régions d'outre-mer, les quatorze nouvelles métropoles avec entre autres la métropole du Grand Paris, du Grand Lyon, d'Aix-Marseille Provence... et les départements, arrondissements, préfectures, sous-préfectures et chefs-lieux de cantons. La lisibilité, d'autre part est optimale grâce à une nouvelle échelle au 1:1 000 000 et à un nouveau format aux dimensions de 100 cm x 115 cm pour décorer le mur d'un bureau ou d'une chambre d'étudiant.

● Prix: 17,50 €



LA RECHERCHE À L'IGN

Les 25^e journées de la recherche de l'IGN ont eu lieu les 24 et 25 mars à l'École nationale des sciences géographiques à Marne-la-Vallée sur le thème « Mesure des déformations et sciences de la Terre : de la structure interne aux mouvements de surface ». Les méthodologies d'observation et de mesure des mouvements de la surface terrestre, qui contribuent à la compréhension des phénomènes naturels et au suivi de l'environnement, ont été illustrées dans les domaines de la détermination de la structure de la lithosphère, de la modélisation de la rupture sismique, de l'étude du cycle sismique et de l'étude de la dynamique des calottes glaciaires. Le Laboratoire de recherche en géodésie (Lareg) et le Laboratoire d'inventaire forestier (LIF) ont présenté leurs travaux, tout d'abord pour le Lareg sur la géodésie dans l'atmosphère, le champ de gravité terrestre, le système de référence ITRF (*International Terrestrial*



Reference Frame) et ensuite pour le LIF sur l'acquisition de données forestières et la simulation de la dynamique des forêts. Le laboratoire conception objet et généralisation de l'information topographique (Cogit) a enchaîné avec les projets de recherche collaboratifs, le Web sémantique, la cartographie et la géovisualisation et le laboratoire méthodes d'analyse et de traitement d'image pour la stéréorestitution (Matis) a poursuivi avec les méthodes d'acquisition et de traitement de données raster, essentiellement dans un contexte de modélisation urbaine et d'occupation du sol. ●

IGNfab FAIT L'APPEL

Dans le cadre d'IGNfab l'IGN a lancé le 19 janvier le troisième appel à projets dont le thème est « Tourisme, loisirs, valorisation des territoires et du patrimoine. » IGNfab, l'accélérateur de projets de géoservices mis en place par l'IGN, propose d'aider les PME à développer des produits ou services innovants utilisant la description du territoire et la géolocalisation dans les secteurs de l'environnement, l'aménagement du territoire, l'urbanisme, l'agriculture, la foresterie, l'énergie, les transports, la défense et la sécurité, l'éducation, la santé, le tourisme, la culture... Avec IGNfab,

les petites et moyennes entreprises (PME) et les très petites entreprises (TPE) disposent d'une réelle expertise pour développer leurs projets. L'IGN les accompagne et propose conseil, expertise et formations ponctuelles.

IGNfab, c'est aussi un accès aux données IGN, aux plateformes de développement et matériels spécifiques, dans un espace dédié de 200 m². Ces entreprises bénéficient enfin d'une ouverture vers le réseau institutionnel et commercial de l'IGN avec notamment la possibilité d'une mise en relation avec des usagers institutionnels, un relais vers des partenaires d'IGNfab (pôles de compétitivité, partenaires métiers, incubateurs...), et l'utilisation éventuelle du réseau de distribution de l'IGN.

CALENDRIER

19 janvier: lancement officiel de l'appel à projets (publication du règlement de consultation),
7 mars: date limite de soumission des dossiers de candidature,
Avril-mai: annonce de la sélection et début de l'incubation.

<http://ignfab.ign.fr/> ●



NOUVELLE DONNE POUR IGN FRANCE INTERNATIONAL



Signature d'un accord-cadre le 10 mars 2016 à Kinshasa (République démocratique du Congo – RDC) visant à accompagner la RDC dans les diverses utilisations qui peuvent être faites de l'information géographique et dans le déploiement de son institut géographique (IGC).

De gauche à droite : Christophe Dekeyne, directeur général d'IGN France International, Philippe Larrieu, attaché scientifique et culturel près l'ambassade de France en RDC, Daniel Madimba Kalonji, ministre de la recherche scientifique et technologie, ministre de tutelle de l'IGC, et Albert Mbuyunumbi, directeur général de l'IGC.

L'IGN et le groupe FIT (France Ingénierie Topographie) ont finalisé un accord de cession et de partenariat le 30 septembre 2015. Le groupe FIT devient ainsi actionnaire majoritaire d'IGN France International et l'IGN, toujours actionnaire, dispose d'un représentant au conseil d'administration. Entité nantaise composée de quatre sociétés, le Groupe FIT est spécialisé dans la production et l'analyse de

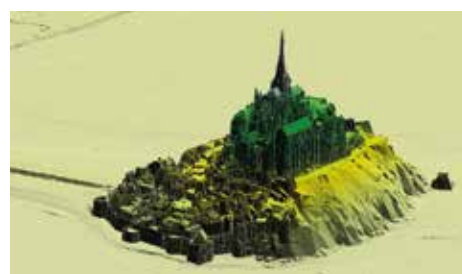
données géographiques, les outils d'aide à la décision et l'expertise foncière.

Cet accord gagnant-gagnant va contribuer activement à la fois au développement des activités du groupe FIT et à l'action internationale de l'IGN, assurant le rayonnement mondial de l'excellence française en matière d'information géographique. ●

LA PHOTOGRAMMÉTRIE FAIT SON SHOW

L'automatisation des calculs, l'avènement des satellites à très haute résolution, la multiplication des drones et des systèmes de cartographie mobile ainsi que le développement d'instruments bon marché et de logiciels libres ont bousculé sur les plans technique et économique les frontières de la photogrammétrie. Autant d'évolutions qui posent questions. C'est pour apporter des réponses à ces interrogations et faire le point sur les avancées et les limites de la photogrammétrie numérique et de la perception 3D que la Société française de photogrammétrie et de télédétection (SFPT) a organisé, dans les locaux de l'École nationale des sciences géographiques (ENSG), du 15 au 17 mars, un colloque intitulé « Photogrammétrie numérique et perception 3D : les nouvelles conquêtes ». Cette manifestation visait à réunir les professionnels de la photogrammétrie, de la perception 3D et de leurs applications.

Parallèlement aux conférences, une exposition industrielle, des tutoriaux portant sur des logiciels libres utilisés en photogrammétrie (Cloud Compare, Micmac, RTKLib, Opensource Photogrammetry) et différentes sessions d'information sur des thèmes aussi variés que la gestion du patrimoine, le Lidar et les milieux urbains, les méthodes et algorithmes ont été proposés aux participants. Le colloque s'est achevé par une table ronde sur l'avenir du métier de photogrammètre. ●



Restitution d'un levé laser du Mont-Saint-Michel.



AIRBUS DEFENCE & SPACE

LA FRANCE VUE PAR NOS SPOT

Les satellites français SPOT 6 et 7 nous offrent à nouveau en 2015 une vision à la fois synoptique et détaillée du territoire national.

Grâce à l'engagement d'un consortium de six partenaires publics – l'IRD*, le Cirad*, le CNRS*, l'Irstea*, le Cnes* et l'IGN – « photographeur » l'ensemble de l'hexagone dans l'année avec des images de qualité cartographique devient une opération de routine.

Les deux satellites Pléiades ont déjà montré depuis 2013 qu'ils permettaient la surveillance fréquente de sites fortement évolutifs. Les deux satellites SPOT 6 et SPOT 7 sont venus, depuis 2014, apporter une capacité de couverture inégalée pour un système spatial à vocation cartographique, puisqu'ils couvrent tout l'hexagone en moins d'un an. Cette nouvelle génération SPOT fournit des images couleur à 1,50 m de résolution, bien adaptées au suivi des évolutions rapides des territoires. Afin d'amoindrir les disparités d'éclairage solaire entre les 251 scènes SPOT, obtenues durant trois saisons consécutives, les équipes d'IGN Espace ont mis en œuvre des processus de traitement radiométrique pour obtenir à la fois un rendu global homogène et un rendu local suffisamment contrasté.

Parfaitement superposable au RGE® comme celle de 2014, la mosaïque SPOT 2015 sur l'hexagone peut être découverte dans la rubrique « Images satellitaires » du catalogue de données du Géoportail, sous forme de tuiles d'images de 9 km² présentées en couleurs naturelles à la résolution de 1,50 mètre. Le téléchargement ou l'utilisation en flux de ces tuiles d'images sont des services accessibles depuis l'espace professionnel du site www.ign.fr

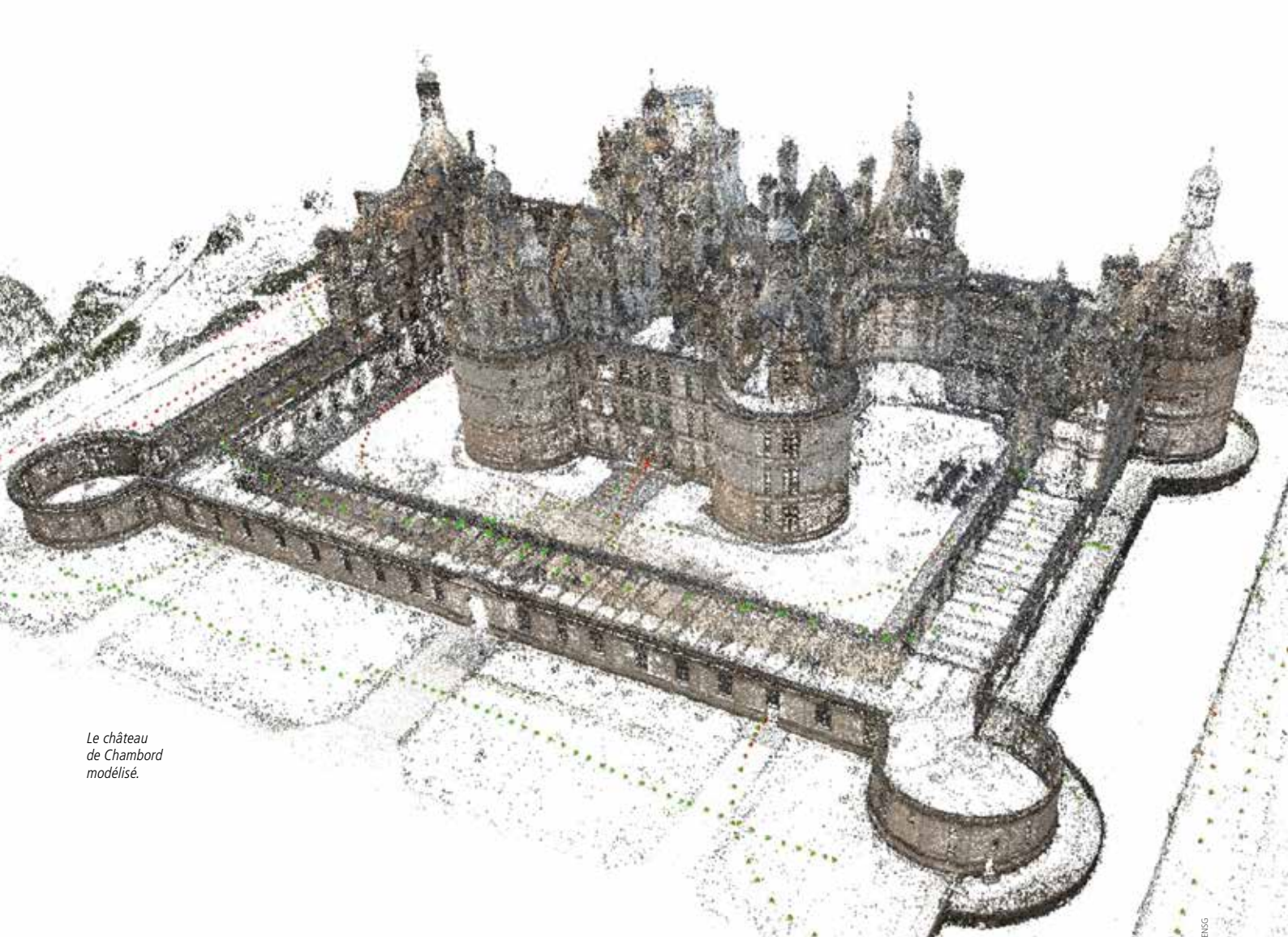
→ Visualisation de la couverture SPOT 6-7 sur le Géoportail : www.geoportail.gouv.fr

→ Téléchargement d'images satellitaires sur la métropole et l'outre-mer : <http://geosud.ign.fr>

→ Recueil des besoins institutionnels nationaux en images SPOT : images-satellites@ign.fr

* IRD : Institut de recherche pour le développement
* Cirad : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
* CNRS : Centre national de la recherche scientifique
* Irstea : Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture
* CNES : Centre national d'études spatiales

L'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE AU SERVICE DU PATRIMOINE



*Le château
de Chambord
modélisé.*

Riches de centaines de milliers de cartes, de documents historiques et de millions de photos aériennes, le patrimoine de l'IGN est d'une valeur inestimable. En mettant ses fonds à disposition de tous, via un programme de numérisation à grande échelle ou sur des portails dédiés, l'IGN démocratise la connaissance et ouvre de nouvelles perspectives d'investigation à tous ses publics, des chercheurs aux passionnés.

Dans les sous-sols de l'IGN à Saint-Mandé, la cartothèque et la photothèque nationale recèlent des trésors : plus de 500 000 cartes, un million de documents cartographiques, une collection de près de 4 millions de photographies aériennes prises depuis 1919 et quelques curiosités... telles que la plus ancienne carte détenue par l'IGN levée au mois de juin 1630 et représentant « *la Coste d'Ambleteuse en Boulonnois depuis le bourg d'Audreselle jusqu'à la pointe de Roqué...* ».

Un patrimoine inestimable que l'IGN mettait depuis longtemps à la disposition des chercheurs, des amoureux de beaux documents et des passionnés d'histoire et de généalogie et qui trouve une nouvelle jeunesse grâce aux dernières technologies de diffusion de l'information. Affectées à cette mission, les 35 personnes du service documentation assurent l'archivage et la conservation des cartes et des négatifs originaux, numérisent, effectuent des tirages, des agrandissements et des assemblages à la demande, répondent aux mails et aux courriers reçus, mettent la documentation à la disposition des professionnels et du grand public, accueillent les visiteurs en salle de consultation, apportent une aide à la lecture des cartes et des photos... Un vrai travail de fourmis !

UN PATRIMOINE CARTOGRAPHIQUE PRÉCIEUX

« *L'IGN a été créé en 1940 pendant la Seconde Guerre mondiale pour que le patrimoine cartographique, ressource stratégique, ne tombe pas trop vite entre les mains de l'occupant. L'institut est donc l'héritier du service géographique de l'armée et du dépôt de la guerre fondé par Louvois sous Louis XIV* », explique Philippe Truquin, chef du service de la documentation géographique. « *Nous entretenons ce fonds comme un outil de travail qui permet de remonter le temps et contient des cartes essentielles sur les quatre siècles derniers. Nous possédons par exemple plus de 3 000 manuscrits du XVII^e siècle représentant des villes, des zones frontières ou des places fortes.* » En matière de trésors, l'IGN conserve les originaux de la carte de Cassini, la première cartographie complète et continue du royaume au 1 : 86 400, basée sur un réseau de points localisés précisément : « *La première à représenter la France avec ses contours d'aujourd'hui. C'est un repère essentiel, une représentation du territoire au XVIII^e siècle, superposable aux cartes actuelles. Nous en conservons ici quelque 2 800 documents de terrain manuscrits, des plans, mesures, états des noms, mais aussi les plaques d'impression et les gravures.* » poursuit Philippe Truquin.

Chiffres clés

3,6 millions
de photos aériennes
de 1919 à nos jours

2,9 millions
de photos aériennes
scannées
téléchargeables
gratuitement
sur le Géoportail

540 000 cartes

103 000 cartes
anciennes scannées dont
50 000 géoréférencées





L'IGN conserve les plaques de cuivre qui permettent d'imprimer sur papier de grande qualité (Arches 200 grammes).

« Nous avons la même richesse documentaire pour la carte de l'état-major, réalisée au XIX^e siècle sous l'impulsion de Napoléon. Celle-là précise le relief français, et voit se développer les villes, se construire les réseaux, le chemin de fer, les canaux, les routes... mais il y a beaucoup d'autres cartes dans nos fonds, jusqu'aux plus récentes, autant de chefs-d'œuvre, d'avancées techniques, de repères chronologiques. »

PRÈS DE 4 MILLIONS DE PHOTOS AÉRIENNES

Avec près de 4 millions de photographies aériennes prises depuis 1919 – et même un cliché de Nadar réalisé en 1886 depuis un ballon ! – la photothèque de l'IGN possède l'une des collections les plus considérables au monde :

« Les premières missions de photographie aérienne ont été lancées pendant la Première Guerre mondiale. Pendant une trentaine d'années elles ont été faites de façon ponctuelle, sur des zones précises. C'est dans les années 1950 que l'IGN effectue la première couverture aérienne de l'ensemble du territoire français, pour réaliser la carte de la série bleue au 1 : 25 000. Elle montre un paysage d'avant l'explosion urbaine et les regroupements de terres agricoles », souligne Philippe Truquin.

« Jusqu'aux années 1990, chaque point du territoire est photographié tous les dix ans environ. Aujourd'hui nous re-photographions globalement tous les trois ans. On peut donc observer des évolutions sur une échelle de temps plus courte, ce qui intéresse le grand public,

les chercheurs, les urbanistes... Pour certains enjeux, comme la gestion des inondations, l'IGN fait même décoller les avions spécifiquement. »

NUMÉRISER POUR SAUVEGARDER ET DIFFUSER LE PATRIMOINE

L'IGN a démarré la dématérialisation de son fonds cartographique en 2007, suivie de celle des photographies aériennes en 2008. Ce vaste programme de numérisation lui permet non seulement de sauvegarder son patrimoine géo-historique mais aussi de le rendre accessible à tous. Il permet également de vectoriser, de mesurer et de comparer, ouvrant ainsi de nouveaux champs d'investigation à la recherche en s'appuyant sur la puissance des calculs.

Comme le note Philippe Truquin, « cette année nous aurons fini de numériser les presque 3 millions de clichés couvrant le territoire et 100 000 de nos anciennes cartes les plus précieuses et les plus demandées, dont bien sûr les Cassini et les "état-major"... Tout cela répond déjà à 90 % des demandes. Les services en ligne de l'IGN "Carte à la carte" ou "Remonter le temps" visualisent ces fonds, comme le Géoportail, qui permet même de les télécharger en haute résolution ! »

La carto-thèque, dans les sous-sols de l'IGN, à Saint-Mandé.



DES TRÉSORS EN LIGNE POUR RENDRE VISIBLE L'HISTOIRE DES TERRITOIRES

Avec trois portails dédiés à la diffusion de ses photos aériennes et de sa cartographie ancienne, l'IGN ouvre son patrimoine au grand public. « Remonter le temps », le dernier-né, lancé en janvier, permet de consulter certaines données géo-historiques et de les confronter avec la carte et les photographies aériennes IGN actuelles.

Ce satellite du Géoportail est une occasion unique d'observer les évolutions du territoire au cours du temps, comme l'explique Romain Vialle, chargé de programme portails numériques. « De la carte de Cassini à la carte IGN actuelle, des photos aériennes de 1945-1965 aux plus récentes, vous pouvez comparer la France d'hier et d'aujourd'hui. Vous découvrirez ainsi de quelle façon le visage de notre pays, ses paysages et ses ressources naturelles ont été modelés par l'urbanisation et les grands aménagements depuis les années 1950 ».

Statistique de fréquentation du portail « Remonter le temps »

143 000 visites fin février

Sur « Remonter le temps », on peut comparer la carte de Paris en 1950 et aujourd'hui...



Pour le moment, le patrimoine cartographique mis en ligne couvre la France entière. Côté photographies aériennes, le site permet de surfer sur une vingtaine de départements et ambitionne de couvrir l'ensemble du territoire d'ici la fin de l'année, départements d'outre-mer compris.

Un travail de longue haleine ! « L'IGN a procédé à un vaste programme de numérisation de son patrimoine issu de la cartothèque et de la photothèque. Nous avons pioché dans ce fonds extraordinaire. Faute de pouvoir produire une base photographique de l'hexagone avant 1964, nous avons mis en ligne un premier millésime de photos aériennes de 1945 à 1965. Comme les ortho-images sont réalisées par mission et ne couvrent qu'un tiers d'un département, nous avons dû les assembler, en harmoniser et en travailler les couleurs au niveau des raccords, pour donner aux internautes la possibilité de comparer le territoire à des échelles plus grandes. La qualité du rendu est impressionnante. Nous avons produit une quarantaine de départements qu'il nous faut aujourd'hui mettre en ligne. Chaque mois, le site sera enrichi de trois ou quatre départements supplémentaires ».



<https://remonterletemps.ign.fr>

→ LES DIFFÉRENTS VISAGES DU TERRITOIRE AU COURS DU TEMPS

Carte de Cassini, carte de l'état-major, carte IGN 1:50 000 de 1950 ou encore photos aériennes historiques (de 1945 à 1965), observez les évolutions du territoire. En trois clics, vous pourrez comparer instantanément le lieu de votre choix à des époques différentes.

www.geoportail.gouv.fr

→ DES DONNÉES HISTORIQUES EN LIBRE ACCÈS

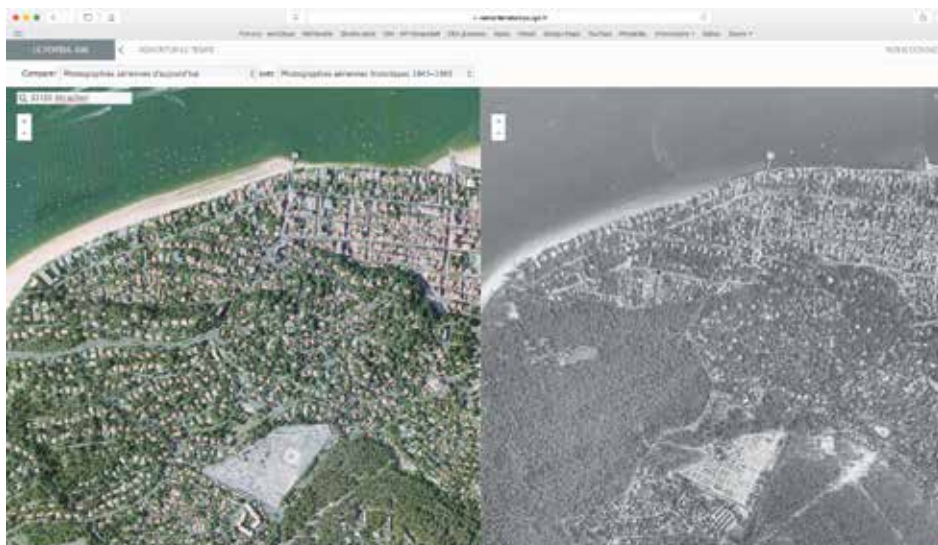
Accédez à près de trois millions de photographies aériennes historiques disponibles en téléchargement gratuit. Mettez le cap sur la commune de votre choix et visualisez-la en mode carte de Cassini, carte de l'état-major ou photographies aériennes de 1919 à 2005.

<http://espaceloisirs.ign.fr/boutique/cartes/cartes-anciennes.html>

→ DES POSTERS HISTORIQUES À LA CARTE

Grâce au service « Carte à la carte » de la boutique loisirs, vous pouvez créer en quelques clics un poster historique personnalisé. Photo aérienne ou fond cartographique, vous choisissez votre type de carte, son format et y insérez selon vos envies, titre, textes ou croquis...

...ou la photo aérienne d'Arcachon aujourd'hui et 60 ans en arrière.



FAIRE PARLER LE PATRIMOINE CARTOGRAPHIQUE ANCIEN

La prise en compte du temps dans les systèmes d'information géographiques (SIG) a fait l'objet de recherches actives dans le domaine de la modélisation, de la visualisation ou de l'analyse spatio-temporelle. Les historiens et les archéologues se sont rapidement saisis des progrès réalisés dans le domaine des SIG pour répondre à leurs propres problématiques. Issus d'une collaboration entre le laboratoire LaDéHis de l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS) et le laboratoire Cogit (Cartographie et Géomatique) de l'IGN, les travaux de recherche visent à concevoir des référentiels de données spatio-temporelles au format vectoriel pour étudier l'évolution du territoire, notamment l'espace urbain parisien au XVIII^e et XIX^e siècle.

4 QUESTIONS À JULIEN PERRET CHARGÉ DE RECHERCHE AU LABORATOIRE COGIT



Julien Perret,
chargé de recherche
au laboratoire Cogit

Quelles sont les perspectives offertes par la prise en compte du temps dans les SIG ?

Les historiens utilisent de plus en plus facilement les données géographiques. Prendre en compte le temps dans les SIG que nous leur proposons, c'est leur permettre de voir comment un territoire change, de mieux comprendre les phénomènes que les données interrogées retracent, à savoir l'interaction complexe entre les personnes, l'habitat, les emplois, les marchandises et les systèmes de transports. Et pourquoi ne pas, à terme, faire des simulations, évaluer l'impact des décisions d'aménagement, proposer des scénarios pour mieux anticiper les futurs potentiels ?

En quoi les travaux de recherche sur Paris consistent-ils ?

Nous retraçons l'évolution des rues (forme, nom, alignement, adressage...) et y greffons un ensemble de données sociales telle la profession des gens. Une fois les données morphologiques et sociales construites, nous nous interrogeons sur l'évolution morphologique en tant que telle pour mieux comprendre les interactions entre l'évolution des rues et les déplacements des personnes et des métiers, par exemple : quels quartiers se sont-ils le plus densifiés ? Des alignements ont-ils été faits ?

Les données anciennes sont imprécises. Comment intégrez-vous leurs imperfections ?

Imprécisions géométriques, absence d'informations, spécifications difficiles à retracer... pour reconstruire l'évolution du territoire, nous devons prendre en compte ces imperfections. Les entrer dans une base de données est une question assez pointue. Nous avons adopté une méthodologie qui propose d'étudier dans un premier temps la source telle qu'elle est, imparfaite, de la même façon qu'une source récente. *A posteriori*, nous analysons conjointement l'ensemble des sources et construisons un modèle d'imprécision.

Qu'apporte la collaboration avec les historiens ?

C'est une boucle vertueuse d'interactions. Quand nous voulons appliquer aux sources historiques des méthodologies que nous connaissons et qui fonctionnent bien, les historiens nous montrent qu'elles fonctionnent pour des données récentes mais pas pour des données anciennes. À l'inverse, quand nous trouvons le bon terrain d'entente, nous leur fournissons des outils qui réalisent, automatiquement ou semi automatiquement, des analyses qu'ils mettaient des mois à faire à la main.

Zoom sur le projet GeoHistoricalData

Une vingtaine de chercheurs issus de diverses entités mène un large projet de vectorisation des sources historiques cartographiques. À ce jour, l'équipe a traité plusieurs plans de Paris du XIX^e au XX^e siècle de même qu'elle a initié la vectorisation des informations portées sur la carte de Cassini à l'échelle de la France entière. Toutes les données géo-historiques sont saisies de façon collaborative. Elles sont accessibles à tous (chercheurs, historiens, géologues, archéologues ou passionnés...), gratuitement, en visualisation et en téléchargement, depuis le site geohistoricaldata.org. Pour accélérer la diffusion des informations, les chercheurs envisagent de demander l'aide du grand public en lançant, via une plate-forme partagée, une saisie publique à grande échelle, sur le modèle du *Building Inspector* lancé par la New York Public Library.



Benoît Costes,
ingénieur des travaux
géographiques
et cartographiques de l'État
et doctorant au Cogit

Construire des données de référence, un besoin pour comprendre l'évolution du réseau des rues parisiennes

Les historiens ont besoin de localiser un grand nombre de données sociales, issues de bottins, annuaires, censitaires, etc. Pour cela, ils ont besoin de techniques SIG permettant de géocoder ces données, les étudier dans le temps et ainsi voir quelles sont les interactions entre les pratiques sociales (telles que la répartition des professions par exemple) et les processus de développement urbain (morphogénèse) de Paris. Cependant, les imperfections des données anciennes (imprécisions géométriques, incomplétudes, etc.) rendent ces tâches difficiles.

Notre méthode a pour objectif d'identifier et de fusionner les tronçons de rues qui se correspondent dans le temps en utilisant et en confrontant différentes couches de données anciennes du réseau des rues de Paris (issues des plans vectorisés par l'IGN et l'EHESS). Cette confrontation permet de créer de la connaissance sur les imperfections des données, et éventuellement de les corriger afin d'en dériver des données de meilleure qualité dites « de référence », sur lesquelles les historiens pourront recalculer leurs propres données et faire leurs analyses en toute confiance.



Trois plans anciens
de Paris vectorisés
(Verniquet, Jacobet,
Alphand-Poubelle).



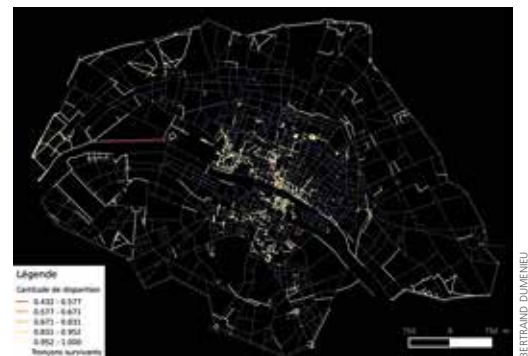
Bertrand Dumenieu,
postdoctorant au Cogit
sur le projet ANR MAPSTYLE

Les SIG au service du suivi d'objets historiques urbains à travers l'espace et le temps

Nous avons conçu une approche générique d'intégration d'informations géographiques hétérogènes sur l'espace urbain ancien au sein d'un modèle de données spatio-temporelles permettant l'analyse des transformations de cet espace. Celle-ci a été appliquée au réseau des rues de Paris des XVIII^e et XIX^e siècles. Le système d'automatisation permet de détecter, entre différentes couches temporelles, les transformations des rues de Paris

sans que les historiens n'aient besoin de les renseigner: des transformations élémentaires telles l'apparition, la division ou la fusion de rues, comme des transformations plus complexes tels les réarrangements. La réponse apportée par notre système automatisé diverge parfois avec les points de vue des historiens sur ce qu'est une transformation ou un réseau de voirie. La notion d'identité est importante: elle constitue les éléments minimaux qui identifient si l'objet d'étude (la rue, sa géométrie, son nom...) va être le même entre deux couches temporelles.

Carte des tronçons
de rues de l'atlas
de Verniquet qui
ont été détectés
automatiquement
comme ayant disparu
depuis l'époque du plan.
Plus le tronçon est clair,
plus la détection est
considérée certaine.



IGNfab

Tourisme, loisirs, valorisation des territoires et du patrimoine au menu du 3^e appel à projet d'IGNfab

Pour son troisième appel à projets lancé le 19 janvier dernier, 37 candidatures étaient reçues à sa date de clôture le 7 mars, constituant ainsi un record en nombre de dossiers. Cette fois-ci, IGNfab a choisi de soutenir des solutions innovantes sur la thématique « *Tourisme, loisirs, valorisation des territoires et du patrimoine* ». Avec ses deux millions d'emplois et un attrait grandissant pour les activités sportives de nature, le tourisme peut jouer un rôle majeur dans le développement et la valorisation des territoires. Grâce aux outils collaboratifs, de collecte et de remontée d'informations, de réelles opportunités s'ouvrent aux acteurs du secteur pour renforcer l'attractivité des sites, rendre l'offre touristique plus lisible et mesurer la durabilité des activités et leur impact sur l'environnement.



François Lecordix,
responsable IGNfab

Cette année, IGNfab invite les start-up et les PME à mettre en place de nouvelles applications ou des services numériques dans des domaines très vastes, des activités sportives et de nature aux jeux vidéo en passant par le patrimoine culturel, architectural, archéologique...



PRÉSERVER L'ART PARIÉTAL GRÂCE À LA MODÉLISATION 3D



Depuis plus de 15 ans, l'IGN s'engage aux côtés des archéologues pour préserver la grotte de Mayenne-Sciences en réalisant des relevés. Aujourd'hui pour partager ce patrimoine pariétal avec le grand public, l'institut s'implique dans la conception d'un fac-similé virtuel en 3D pour le futur musée de la vallée de l'Erve. Rencontre avec Nicolas Paparoditis, directeur scientifique de l'IGN.

IGN MAG:
Quel est l'objectif des relevés ?

Nicolas Paparoditis : L'objectif premier de cette modélisation est de réaliser des fac-similés fidèles géométriquement et radiométriquement à des fins archéologiques.

Dans un environnement aussi complexe, la 3D permet de mieux appréhender les volumétries et de comprendre aussi comment les reliefs sont utilisés par l'art pariétal pour renforcer la force d'un dessin. Tel est le cas à Mayenne-Sciences: la forme des animaux, très stylisée, est parfois suggérée par les reliefs.

D'autre part, la grotte ne sera jamais ouverte au public. L'accès au site, un boyau étroit, est très difficile. Créer une autre entrée entraînerait un changement d'aérogologie mettant en péril les peintures. La présence de chauves-souris, espèce protégée, en interdit également l'accès

durant plusieurs mois. Le projet de salle virtuelle permettra au grand public de découvrir la grotte tout en la préservant. Aujourd'hui, nous avons effectué les relevés nécessaires et nous allons travailler à la mise en forme des données pour la société qui réalisera la navigation immersive.

IGN MAG:
Depuis le relevé photogrammétrique de la grotte de Lascaux en 1966, les techniques ont-elles beaucoup évolué ?

N.P : Les archéologues représentaient les grottes par une vue projetée sur un calque sur lequel ils faisaient leurs mesures. De notre côté, nos dispositifs topométriques non automatisés engendraient des temps de saisie assez longs: à Mayenne-Sciences, en 2000, nous avons relevé 20 000 points en un mois alors qu'aujourd'hui, avec un laser automatisé, nous saisissons un million de points par seconde. Cette avancée technologique permet de minimiser le temps passé dans la grotte et l'impact de notre présence sur l'aérogologie de ce milieu fragile.

IGN MAG:
Pour la modélisation de cette grotte, quelle technologie utilisez-vous ?

N.P : Nous calculons une modélisation automatisée et très précise (au millimètre près) de la volumétrie par mélange de mesures Lidar et photogrammétriques. Concrètement, nous utilisons un laser tournant à 360° qui va prendre une multitude de mesures permettant de représenter des informations de profondeur. Ces données constituent un nuage de points sur lequel nous venons plaquer une texture qui restitue une image plus réelle de l'objet.

IGN MAG:
Le musée permettra également de faire-valoir l'expertise de l'IGN ?

N.P : Parallèlement à la salle dédiée au fac-similé de la grotte, l'IGN disposera d'un espace expliquant nos recherches et notre méthodologie. Nous y installerons un dispositif de réalité virtuelle qui évoluera au rythme des avancées technologiques.





Jean-François Hangouët,
ingénieur IGN,
chef du département
imagerie aérienne
et spatiale à l'ENSG

L'IGN VOUS RÉPOND

Quels sont les centres des 96 départements métropolitains ?

C'est en appliquant la même méthode de calcul que pour les 13 centres des 13 nouvelles régions, celle établie par Jean Georges Affholder (cf. *IGN Magazine* n° 79), qu'ont été déterminés les centres de gravité des 96 départements métropolitains. Les calculs s'appuient sur le fichier IGN des limites administratives GEOFLA® édition 2013 en OpenData : <http://professionnel.ign.fr/geofla#tab-3>.

Les amateurs de géo-histoire remarqueront que pour plus d'un tiers des départements, le centre tombe à proximité du chef-lieu. Cela ne les étonnera pas puisque les départements ont des formes relativement convexes autour de leur chef-lieu, ayant été délimités au moment de la Révolution pour pouvoir atteindre leur centre administratif dans la journée, avec les moyens de transport de l'époque, à partir de n'importe quel point du département. Une définition du centre de gravité est d'ailleurs « *le point le plus proche de tous les autres* » (au sens de la minimisation de la somme des carrés des distances à tous

les autres). C'est le cas pour Digne-les-Bains dans les Alpes-de-Haute-Provence (04), Bordeaux en Gironde (33), Mende en Lozère (48) où le centre tombe précisément dans le cœur historique et quasiment sur l'Hôtel de ville, Le Mans dans la Sarthe (72), Paris (75) à la pointe de l'Île de la Cité, et Créteil dans le Val-de-Marne (94). On notera également en consultant le Géoportail qu'au centre de l'Allier se trouve une borne IGN (altitude 373 m), que le centre de l'Indre-et-Loire (37) tombe dans la station d'épuration de l'aérodrome au sud de Tours, que celui de la Loire-Atlantique (44) est sur la commune de Notre-Dame-des-Landes, que le centre des Pyrénées-Atlantiques (64) est à Gurs, lieu chargé d'histoire franco-espagnole, que celui de la Haute-Saône (70) a failli voir Vesoul, et qu'*in fine*, compte tenu de la forme non connexe des Hauts-de-Seine (92), son centre se trouve dans le XVI^e arrondissement de Paris, à Roland-Garros, pas sur le central mais presque, à la limite de Boulogne-Billancourt.

Département	Aire (km ²)	Centres (" de gravité sur l'ellipsoïde")		
		λ (° ' ")	φ (° ' ")	Commune
AIN	5785	5°20'56" E	46°05'58" N	01160 Saint-Martin-du-Mont
AISNE	7419	3°33'30" E	49°33'34" N	02000 Clacy-et-Thierret
ALLIER	7380	3°11'18" E	46°23'37" N	03240 Treban
ALPES-DE-HAUTE-PROVENCE	6996	6°14'38" E	44°06'22" N	04000 Digne-les-Bains
HAUTES-ALPES	5689	6°15'47" E	44°39'49" N	05260 Saint-Jean-Saint-Nicolas
ALPES-MARITIMES	4297	7°06'59" E	43°56'15" N	06710 Massoins
ARDECHE	5565	4°25'29" E	44°45'06" N	07530 Saint-Joseph-des-Bancs
ARDENNES	5244	4°38'27" E	49°36'56" N	08430 Mazerny
ARIEGE	4908	1°30'14" E	42°55'15" N	09000 Brassac
AUBE	6027	4°09'42" E	48°18'16" N	10410 Villechétif
AUDE	6345	2°24'51" E	43°06'12" N	11250 Ladem-sur-Lauquet
AVEYRON	8774	2°40'47" E	44°16'49" N	12290 Pont-de-Salars
BOUCHES-DU-RHÔNE	5247	5°05'11" E	43°32'36" N	13250 Saint-Chamas
CALVADOS	5606	0°21'49" O	49°05'59" N	14320 May-sur-Orne
CANTAL	5776	2°40'07" E	45°03'04" N	15800 Thiézac
CHARENTE	5974	0°12'06" E	45°43'05" N	16430 Champniers
CHARENTE-MARITIME	6914	0°40'28" O	45°46'51" N	17810 Saint-Georges-des-Coteaux
CHER	7310	2°29'28" E	47°03'53" N	18390 Osmoy
CORREZE	5900	1°52'37" E	45°21'25" N	19800 Corrèze
CORSE-DU-SUD	4022	8°59'17" E	41°51'49" N	20190 Santa-Maria-Siché
HAUTE-CORSE	4708	9°12'23" E	42°23'39" N	20244 Lano
CÔTE-D'OR	8803	4°46'20" E	47°25'29" N	21440 Saint-Martin-du-Mont
CÔTES-D'ARMOR	6983	2°51'51" O	48°26'28" N	22800 Plaine-Haute

CREUSE	5599	2°01'08" E	46°05'25" N	23150 Ahun
DORDOGNE	9224	0°44'29" E	45°06'15" N	24660 Notre-Dame-de-Sanilhac
DOUBS	5254	6°21'42" E	47°09'55" N	25530 Chevigny-lès-Vercel
DROME	6559	5°10'05" E	44°41'03" N	26340 Saint-Sauveur-en-Diois
EURE	6035	0°59'46" E	49°06'49" N	27110 Quittebeuf
EURE-ET-LOIR	5933	1°22'13" E	48°23'15" N	28120 Nogent-sur-Eure
FINISTÈRE	6759	4°03'32" O	48°15'40" N	29590 Lopérec
GARD	5876	4°10'49" E	43°59'36" N	30190 Boucoiran-et-Nozières
HAUTE-GARONNE	6360	1°10'22" E	43°21'31" N	31410 Longages
GERS	6300	0°27'12" E	43°41'34" N	32350 Ordan-Larroque
GIROUDE	10155	0°34'31" O	44°49'31" N	33000 Bordeaux
HÉRAULT	6231	3°22'02" E	43°34'47" N	34800 Cabrières
ILLE-ET-VILAINE	6844	1°38'19" O	48°09'16" N	35830 Betton
INDRE	6898	1°34'33" E	46°46'40" N	36250 Niherne/Saint-Maur
INDRE-ET-LOIRE	6160	0°41'29" E	47°15'29" N	37250 Sorigny
ISÈRE	7876	5°34'34" E	45°15'48" N	38113 Veurey-Voroize
JURA	5050	5°41'52" E	46°43'42" N	39210 La Marre
LANDES	9351	0°47'02" O	43°57'56" N	40110 Villenave
LOIR-ET-CHER	6419	1°25'46" E	47°37'00" N	41350 Saint-Claude-de-Diray
LOIRE	4807	4°09'57" E	45°43'37" N	42110 Poncins
HAUTE-LOIRE	5005	3°48'23" E	45°07'41" N	43350 Saint-Paulien
LOIRE-ATLANTIQUE	6912	1°40'56" O	47°21'41" N	44130 Notre-Dame-des-Landes
LOIRET	6811	2°20'39" E	47°54'43" N	45110 Saint-Martin-d'Abbat
LOT	5227	1°36'17" E	44°37'27" N	46240 Soullomès
LOT-ET-GARONNE	5385	0°27'37" E	44°22'03" N	47260 Granges-sur-Lot
LOZÈRE	5175	3°30'01" E	44°31'02" N	48000 Mende
MAINE-ET-LOIRE	7232	0°33'51" O	47°23'27" N	49610 Mürs-Erigné
MANCHE	6006	1°19'39" O	49°04'46" N	50210 Campfond
MARNE	8191	4°14'19" E	48°56'57" N	51510 Saint-Pierre
HAUTE-MARNE	6257	5°13'35" E	48°06'34" N	52000 Chamardes-Choignes
MAYENNE	5212	0°39'29" O	48°08'48" N	53950 La Chapelle-Anthénaise
MEURTHE-ET-MOSELLE	5282	6°09'54" E	48°47'13" N	54670 Malleloy
MEUSE	6236	5°22'54" E	48°59'22" N	55220 Récourt-le-Creux
MORBIHAN	6874	2°48'36" O	47°50'47" N	56500 Moustoir-Ac
MOSELLE	6251	6°39'48" E	49°02'14" N	57380 Guessling-Hémering
NIÈVRE	6874	3°30'17" E	47°06'55" N	58330 Saint-Saulge
NORD	5751	3°13'14" E	50°26'50" N	59310 Coutiches
OISE	5890	2°25'31" E	49°24'37" N	60600 Fitz-James
ORNE	6145	0°07'44" E	48°37'25" N	61500 Belfonds
PAS-DE-CALAIS	6694	2°17'19" E	50°29'37" N	62134 Fontaine-lès-Boulans
PUY-DE-DÔME	8012	3°08'27" E	45°43'33" N	63170 Pégnat-lès-Sarliève
PYRÉNÉES-ATLANTIQUES	7685	0°45'41" O	43°15'24" N	64190 Gurs
HAUTES-PYRÉNÉES	4522	0°09'50" E	43°03'11" N	65200 Gerde
PYRÉNÉES-ORIENTALES	4141	2°31'20" E	42°36'00" N	66320 Finestret
BAS-RHIN	4796	7°33'05" E	48°40'15" N	67370 Schnersheim
HAUT-RHIN	3533	7°16'27" E	47°51'31" N	68540 Feldkirch
RHONE	3259	4°38'29" E	45°52'13" N	69380 Châtillon
HAUTE-SAÔNE	5391	6°05'10" E	47°38'28" N	70000 Montigny-lès-Vesoul
SAÔNE-ET-LOIRE	8616	4°32'32" E	46°38'41" N	71460 Collongne-en-Charollais
SARTHE	6246	0°13'20" E	47°59'40" N	72000 Le Mans
SAVOIE	6271	6°26'37" E	45°28'39" N	73260 Les Avanchers-Valmorel
HAUTE-SAVOIE	4605	6°25'41" E	46°02'04" N	74130 Brizon
PARIS	105	2°20'32" E	48°51'24" N	75001 Paris
SEINE-MARITIME	6321	1°01'35" E	49°39'18" N	76890 Varneville-Bretteville
SEINE-ET-MARNE	5928	2°56'00" E	48°37'36" N	77720 Quiers
YVELINES	2305	1°50'30" E	48°48'54" N	78490 Vicq
DEUX-SÈVRES	6040	0°19'02" O	46°33'20" N	79310 Mazières-en-Gâtine
SOMME	6194	2°16'40" E	49°57'29" N	80260 Bertangles
TARN	5780	2°09'58" E	43°47'07" N	81120 Réalmont
TARN-ET-GARONNE	3729	1°16'55" E	44°05'09" N	82130 Villemade
VAR	6163	6°13'05" E	43°27'38" N	83570 Carcès
VAUCLUSE	3451	5°11'10" E	43°59'38" N	84210 Venasque
VENDÉE	6774	1°17'52" O	46°40'29" N	85310 La Chaize-le-Vicomte
VIENNE	7038	0°27'37" E	46°33'50" N	86800 Saint-Julien-l'Ars
HAUTE-VIENNE	5560	1°14'07" E	45°53'30" N	87270 Couzeix
VOSGES	5899	6°22'50" E	48°11'48" N	88390 Uxegney
YONNE	7458	3°33'52" E	47°50'23" N	89470 Monéteau
TERRITOIRE DE BELFORT	612	6°55'43" E	47°37'54" N	90340 Chèvremont
ESSONNE	1819	2°14'35" E	48°31'20" N	91510 Lardy
HAUTS-DE-SEINE	175	2°14'45" E	48°50'50" N	92100 Boulogne/75016 Paris
SEINE-SAINT-DENIS	237	2°28'41" E	48°55'03" N	93140 Bondy
VAL-DE-MARNE	246	2°28'08" E	48°46'39" N	94000 Créteil
VAL-D'OISE	1253	2°07'52" E	49°04'58" N	95430 Auvers-sur-Oise

INVENTAIRE NATIONAL:

PORTRAIT DES FORÊTS SOUS L'ANGLE DU NOUVEAU DÉCOUPAGE RÉGIONAL

*La forêt de pins
au pied de
la dune du Pyla
(Aquitaine Limousin
Poitou-Charentes).*

Chaque année, les équipes de l'IGN quadrillent les forêts pour produire l'inventaire forestier statistique national. Après l'évolution du protocole terrain depuis 2014 et la mise à disposition de nouveaux matériels en 2015, l'efficacité de la méthode s'est renforcée. Autre spécificité: ses avancées se croisent avec l'évolution du découpage régional français. Quels sont les impacts de la modification des surfaces régionales forestières? Que peut-on dire du potentiel économique, social et environnemental de la filière forêt-bois? Nous faisons le point.

L'IGN a pour vocation de dresser l'inventaire permanent des ressources forestières nationales. Depuis 2004, le principe d'un sondage spatial systématique sur l'ensemble du territoire a remplacé la précédente méthode d'inventaires départementaux tournants effectués tous les 10 à 12 ans.

« L'avantage de cette méthode est de produire des résultats nationaux et régionaux précis par agrégation de données issues de cinq campagnes annuelles, explique Stéphanie Wurpillot, cheffe du service de l'inventaire forestier et environnemental de l'IGN. Elle permet une mise à jour rapide des données. En 2009, la tempête Klaus dans le Sud-Ouest

a montré sa pertinence avec une estimation précise des dégâts en trois semaines. Plus récemment, afin de gagner encore en efficacité, nous avons fait évoluer la méthode avec l'observation systématique de placettes d'inventaire visitées cinq ans auparavant et avec un recours accru à l'ingénierie pour modéliser certaines données non relevées sur le terrain. »



LES MÉTHODES DE L'INVENTAIRE FORESTIER

1 LA PHOTO-INTERPRÉTATION

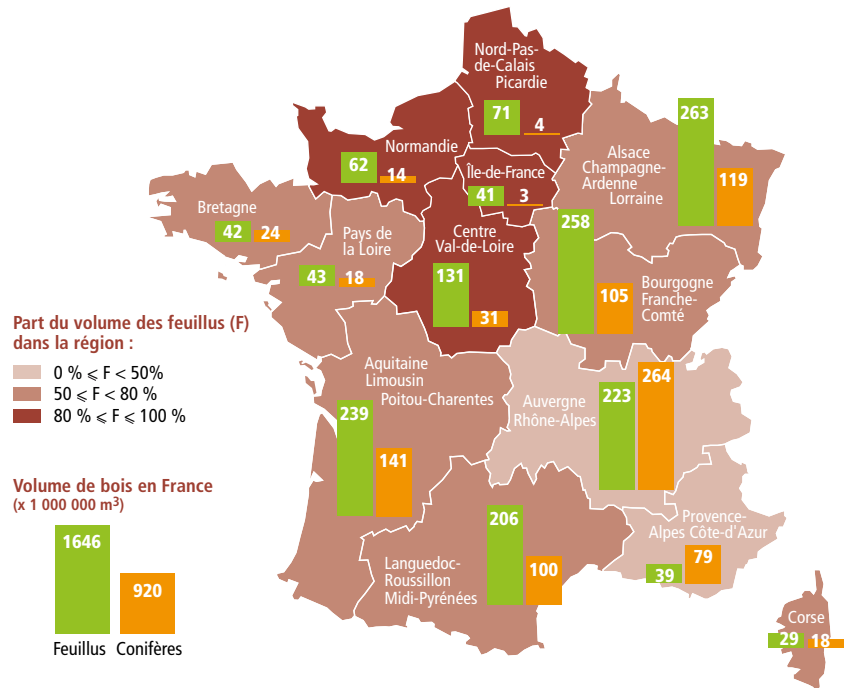
L'inventaire commence par la photo-interprétation de points positionnés sur la BD Ortho® de l'IGN. Le territoire est fractionné en mailles de 2 km² environ. Tous les ans, 80 000 points répartis dans ces mailles sont photo-interprétés : 40 000 une première fois et 40 000 autres, déjà observés cinq ans auparavant. Ce travail permet de classer les points d'inventaire suivant l'occupation du sol (forêt fermée, forêt ouverte, lande, autre végétation) et son utilisation (agricole, récréation/habitat, autre).

2 LES LEVÉS DE TERRAIN

Un échantillon de ces points photo-interprétés est ensuite visité sur le terrain (points 1^{re} visite). En complément, un certain nombre de points sont revisités cinq ans après un précédent passage (points 2^e visite). L'inventaire forestier 2016 comptera 7 154 points de 1^{re} visite et 7 835 points de 2^e visite, soit un total de 14 989 points visités (contre 13 179 pour la campagne précédente). Les équipes terrain de l'inventaire effectuent des observations sur des placettes d'un rayon de 6 à 25 m : description du peuplement forestier, flore, sol... Elles réalisent également des observations et des mesures sur les arbres : hauteur, circonférence, âge, essence, qualité des bois. Les données sont saisies sur site dans un logiciel développé par l'IGN.

3 LE TRAITEMENT STATISTIQUE DES DONNÉES

Les données sont stockées en base et subissent différents traitements (calculs, post-stratification). L'inventaire forestier publie des résultats calculés à partir des données recueillies lors des cinq campagnes précédant l'année de publication. Ils sont disponibles sous la forme d'un « mémento », ainsi que sur différents supports dont un outil en ligne de calculs personnalisés sur le site de l'IGN.



DES DIFFÉRENCES ACCENTUÉES ENTRE RÉGIONS

L'inventaire national forestier fournit un découpage de la France en 11 grandes régions écologiques (GRECO) rassemblant 86 sylvo-écorégions (SER). La publication 2016 va se faire également sous le prisme du nouveau découpage de la France en 13 régions administratives (contre 22 précédemment). Stéphanie Wurpillot souligne : « Si cette évolution n'a pas d'impact sur les données chiffrées que nous produisons, il en ressort néanmoins une augmentation des écarts entre les régions. »

Ainsi, la moitié de la superficie forestière métropolitaine est désormais contenue dans trois nouvelles régions : Aquitaine Limousin Poitou-Charentes, Languedoc-Roussillon Midi-Pyrénées et Auvergne Rhône-Alpes avec pour chacune plus de 2,5 millions d'hectares de forêt. Alsace Champagne-Ardenne Lorraine s'inscrit, quant à elle, parmi les

plus grandes régions forestières en superficie (1,9 million d'hectares). À l'inverse, six régions, dont Nord-Pas-de-Calais, Ile-de-France, Pays de la Loire ou Normandie, comptent moins de 550 000 ha de forêt.

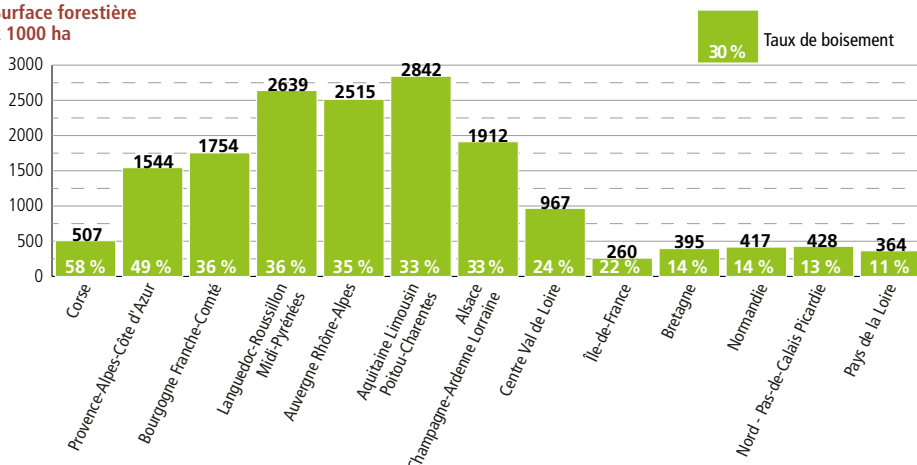
Autre conséquence de cette nouvelle emprise régionale : la diversité écologique évolue au sein des territoires. Ainsi, la région Auvergne Rhône-Alpes va gérer des forêts méditerranéennes, de montagne et de plaine. À l'inverse, d'autres spécificités peuvent se concentrer dans quelques régions : 57 % des forêts « ouvertes », c'est-à-dire à faible taux de couvert, se situent dans deux régions (Languedoc-Roussillon Midi-Pyrénées et Provence-Alpes Côte d'Azur).

UNE RÉPARTITION INÉGALE DE LA PRODUCTION BIOLOGIQUE DE BOIS

Sur le même principe, les volumes de bois et la production sont inégalement répartis. Cinq régions regroupent les trois quarts du volume de bois français avec pour chacune plus de 300 millions de mètres cubes (Auvergne Rhône-Alpes, Alsace Champagne-Ardenne Lorraine, Aquitaine Limousin Poitou-Charentes, Bourgogne Franche-Comté ; Languedoc-Roussillon Midi-Pyrénées). L'écart est net avec d'autres territoires : 170 millions de mètres cubes de bois au maximum pour ceux-ci.

En termes de production, c'est-à-dire de volume maximal de bois produit par la forêt en une année, le constat est le même. Les cinq régions citées regroupent plus des trois quarts de la production avec plus de 9 millions de mètres cubes dans chacune d'elles. ●

Surface forestière x 1000 ha





UNE NOUVELLE ÉCHELLE PORTEUSE DE PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT

L'Alsace Champagne-Ardenne Lorraine est une nouvelle région administrative du Grand Est de la France. Un regroupement qui constitue des opportunités de synergies pour la filière forêt-bois régionale.

En Alsace Champagne-Ardenne Lorraine (Acal), les surfaces boisées couvrent 1,87 million d'hectares, soit 33 % du territoire régional et 12 % de la superficie forestière nationale. Inégal, le taux de boisement va de 19 % dans la Marne à 50 % dans les Vosges. L'ancienne Lorraine dispose, quant à elle, d'une couverture particulièrement abondante, avec 874 000 ha. Alors que la forêt publique n'occupe que 43 % des surfaces boisées de l'ancienne Champagne-Ardenne, elle domine les couvertures alsacienne (75 %) et lorraine (65 %). Jean-François Laigre, chef du service régional de la forêt et du bois à la Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DRAAF Alsace Champagne-Ardenne Lorraine) précise : « Il en résulte des modalités et dynamiques de gestion différentes, avec en outre en Alsace une tradition de vente de bois façonné par les collectivités. Un modèle aujourd'hui promu par le contrat État-ONF-FNCOFOR 2016-2020. »

UN PAYSAGE DIVERSIFIÉ RICHE EN ATOUTS

« La région dispose de ressources forestières de natures complémentaires. En volume de bois sur pied, l'Alsace comportait autant de résineux que de feuillus, tandis que la Lorraine et surtout la Champagne-Ardenne comptaient une majorité

de feuillus. Avec 15 % du volume de bois sur pied national, nous disposons d'une ressource tout à fait exceptionnelle, souligne Jean-François Laigre. Le chêne et le hêtre sont les essences dominantes pour les feuillus, qui représentent 70 % de la ressource, tandis que l'épicéa commun et le sapin pectiné sont les plus présents pour les résineux. » Jean-François Laigre ajoute : « L'un des défis à relever à l'avenir consistera à conforter la filière par le renforcement de l'action collective et la création de valeur ajoutée en région, notamment par le biais de la contractualisation afin de sécuriser l'approvisionnement. »

DÉPASSER LES LOGIQUES TERRITORIALES ANTÉRIEURES

« La réforme territoriale pourra favoriser l'expression de nouvelles dynamiques. Elle stimulera la réflexion des acteurs de la filière à une autre échelle. Nous allons par ailleurs mettre en place la commission régionale de la forêt et du bois. Prévue par le code forestier, cette commission sera en particulier chargée d'élaborer la déclinaison régionale du Programme national de la forêt et du bois 2016-2026. Un chantier de première importance qui définira, selon les enjeux économiques, environnementaux et sociaux, les grandes orientations pour la filière forêt-bois en région » conclut Jean-François Laigre. ●



Jean-François Laigre,
chef du service régional
de la forêt et du bois
à la Direction régionale
de l'alimentation,
de l'agriculture et de
la forêt (DRAAF Alsace
Champagne-Ardenne
Lorraine)

L'un des défis à relever à l'avenir consistera à conforter la filière par le renforcement de l'action collective et la création de valeur ajoutée en région, notamment par le biais de la contractualisation afin de sécuriser l'approvisionnement.

Forêt de Haguenau
(Alsace).



UNE DYNAMIQUE D'AMÉLIORATION DE LA GESTION DURABLE DES FORÊTS PRIVÉES

La région Normandie représente une superficie forestière d'environ 400 000 ha. L'optimisation de la gestion des forêts privées sera l'un des axes forts de la nouvelle commission régionale de la forêt et du bois dans le cadre du rapprochement de la Basse-Normandie et de la Haute-Normandie.



En Normandie, les feuillus sont les locomotives de la filière forêt-bois.

Outre des surfaces forestières pratiquement identiques, les deux anciennes régions normandes se caractérisaient à la fois par une forte dominance de la forêt privée (73 % de la surface en Haute-Normandie et près de 80 % en Basse-Normandie) et par des taux de boisement contrastés : faibles dans les départements de la Manche et du Calvados ; et jusqu'à 21 % dans l'Eure. La forêt publique se caractérise par de grands massifs domaniaux. Isabelle Porquet, chef du pôle gestion durable de la forêt à la DRAAF Normandie, souligne : « De plus, l'importance du bocage est une particularité de l'ancienne Basse-Normandie. Une ressource précieuse car productrice de bois de trituration (panneaux à particule, pâte à papier) et de bois-énergie. »

LES FEUILLUS EN ESSENCES DOMINANTES

Autre caractéristique des forêts normandes : leur composition majoritaire de chênes et de hêtres. Isabelle Porquet poursuit : « *les feuillus sont les locomotives de la filière régionale et ils alimentent de nombreuses unités de transformation. Ils sont utilisés en charpente, ossature bois, menuiseries... Si, aujourd'hui, une grande partie des bois utilisés dans la construction restent des résineux, il importe de développer l'utilisation des bois locaux pour mobiliser une ressource gérée durablement.* » La proximité du port du Havre et celle de la Vallée de Seine (très industrialisée) constituent des atouts clés pour le développement de la filière forêt-bois. À côté de nombreuses petites scieries artisanales, de grosses entreprises du bois sont

implantées : scierie de hêtre, industrie de sciage résineux, usine de fabrication de panneaux de particules... Le secteur des chaufferies bois y connaît également une forte expansion.

CAP SUR L'OPTIMISATION DES FORÊTS PRIVÉES

« *Aujourd'hui, notre premier objectif est d'améliorer la gestion durable des forêts privées et la mobilisation du bois qui s'y trouve. Le taux de récolte y est assez faible et on constate du retard dans leur renouvellement en raison de coupes qui ne sont pas faites. Un autre enjeu est lié à la recherche d'un meilleur équilibre gibier/forêt, la présence de nombreux herbivores générant beaucoup de pression sur la forêt* », précise Isabelle Porquet.

Une réorganisation des structures est en cours avec la mise en place de la commission régionale de la forêt et du bois chargée de la déclinaison régionale du Programme national de la forêt et du bois (PNFB 2016-2026). « *En préalable à ces travaux, nous avons rencontré l'IGN afin d'élaborer un kit de synthèse adapté à la Normandie. J'ai par exemple demandé des données précises sur les prélèvements en forêt, les répartitions par essences, une étude sur le frêne qui est atteint chez nous d'une maladie... Les informations liées au changement climatique sont également déterminantes. Celui-ci pourrait en effet se traduire par une augmentation de la production forestière* », conclut Isabelle Porquet. ●



“ LA FILIÈRE FORÊT-BOIS, UNE ALLIÉE DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

La France est le quatrième pays le plus boisé de l'Union européenne. Au-delà de la valeur environnementale des écosystèmes forestiers, la filière-bois joue un rôle important dans l'économie française. Décryptage avec Cyril Le Picard, président de l'interprofession nationale France Bois Forêt.

Quel est l'intérêt de l'inventaire forestier statistique national pour France Bois Forêt ?

C'est une source d'information primordiale. Dès sa publication, nous scrutons les résultats et les rapprochons des informations recueillies dans notre observatoire. L'édition 2016 va venir alimenter une veille économique mutualisée que nous créons. Piloté par France Bois Forêt en liaison avec les ministères de l'agriculture, de l'écologie, du logement et de l'industrie, cet outil a pour vocation d'éclairer les marchés avec la publication de données en temps réel. Ce volet économique va élargir le champ de l'inventaire forestier.

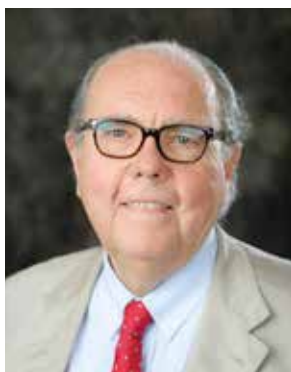
Quel est le poids économique, social et écologique de la filière ?

La filière forêt-bois représente 60 milliards d'euros de chiffre d'affaires et emploie 440 000 personnes, soit 10 % des professions agricole, industrielle et construction réunies. Implantés à proximité des massifs forestiers, ces emplois ne sont pas délocalisables. Composée essentiellement de petites et de moyennes entreprises, l'activité est présente sur de nombreux marchés : l'exploitation forestière, le travail du bois (sciage, charpente et menuiserie, plaquage, parquets et pâte à papier), les biens de consommation (construction meubles, papier et carton) et le bois-énergie. Il faut souligner que le bois-énergie permet d'alléger la facture pétrolière française en séquestrant 10 millions de tonnes d'équivalent pétrole. La filière est aussi intéressante d'un point de vue écologique. Matériau par essence renouvelable, le bois est au cœur de la loi sur la transition énergétique, qui prévoit de renforcer la part des énergies renouvelables pour atteindre 32 % de la consommation d'énergie en 2030 (contre 13,7 % en 2012).

De plus, la forêt capte naturellement 20 % du carbone émis, et jusqu'à 40 % avec la mise en œuvre d'un plan de gestion durable. Développer des produits bois s'inscrit pleinement dans la stratégie bas carbone nationale.

Quelles sont les perspectives de la filière forêt-bois en France ?

La gestion des forêts et le développement des usages du bois sont liés. Aussi deux objectifs sont visés : développer une ressource compétitive et de qualité en gérant durablement les forêts ; valoriser les bois français et leurs utilisations. Une des problématiques françaises est le nombre important de petites surfaces qui freine la dynamique d'exploitation. Je suis cependant optimiste car je sens une mobilisation des acteurs pour mieux organiser la filière. Évidemment, plus le produit est transformé plus sa valeur ajoutée est grande. La construction est ainsi le fer de lance de la filière, le bois étant durablement entré dans l'habitat, le tertiaire et le collectif. Autre levier de croissance : le bois énergie représente plus de 50 % du renouvelable en France devant l'éolien et l'hydraulique. Ce marché a connu un bond considérable grâce aux fonds chaleur initiés par le ministère de l'écologie. En 2015, le gouvernement a annoncé que 30 millions d'euros issus du fonds chaleur de l'Ademe seront dédiés à l'exploitation forestière. Je crois également beaucoup dans la progression de l'emballage bois. Une étude financée par France Bois Forêt a mis en avant une conservation des fruits quatre fois plus longue dans un emballage bois que dans un emballage carton. D'autres secteurs risquent de stagner : les produits à faible valeur ajoutée (planche de bois) et très concurrencés par des pays étrangers (meubles et parquet). La qualité est, ici, un levier majeur à actionner. ●



PLÉIADE DE PHOTOS POUR LE GÉOPORTAIL

Le Géoportail se pare pour ce numéro des dernières acquisitions d'imagerie spatiale et de photographies aériennes à très haute résolution. La gamme de résolutions de ces couvertures aéro-photographiques permet de voir l'étendue de l'offre proposée par l'IGN à l'attention aussi bien des professionnels que du grand public. Si l'on ajoute à cela la fonction « Consulter les données historiques » du Géoportail, c'est non seulement dans l'espace mais aussi dans le temps que l'offre dans le domaine de la photographie aérienne se trouve décuplée.



*SPOT 2014
sur le grand stade
de Lyon.*



*SPOT 2015
sur le grand stade
de Lyon.*

LA FRANCE EN 2015 VUE PAR SPOT 6 ET 7

Pour la seconde année consécutive, la France métropolitaine a été couverte avec une image satellitaire d'une résolution de 1,50 m. L'intégralité des prises de vues par les satellites SPOT 6 et 7 et le traitement des images ont été réalisés au cours de l'année 2015.

Pour s'assurer de la qualité de cette couverture, les équipes de l'IGN à Toulouse et de l'Institut de recherche pour le développement à Montpellier ont travaillé de concert

avec celles d'Airbus Défense and Space pour spécifier la programmation des satellites et valider entre avril et octobre 2015 une sélection de 251 images, parmi plus de 400 réceptionnées.

Pour ce millésime 2015, les zones de montagne ont été couvertes avec un minimum d'enneigement et les parties nuageuses, sur certaines images, ont été très largement réduites par redondance des observations. ●

LES ORTHOPHOTOGRAPHIES À TRÈS HAUTE RÉOLUTION

L'ortho urbaine ou à très haute résolution est produite à la demande des collectivités territoriales à partir de prises de vues aériennes. La résolution du produit, souvent très fine (10 cm voire moins), ainsi que l'emprise et d'autres caractéristiques (dévers maximal, précisions attendues, contraintes sur les dates et heures des prises de vues, traitement des ombres, etc.) sont définies par le client.

Ce produit est principalement destiné à des projets d'urbanisme :

- pour des usages de communication sur des projets d'aménagement;

• pour des usages techniques parmi lesquels on peut citer l'obligation de recensement par les gestionnaires de réseaux de leurs ouvrages souterrains ou aériens dans le cadre de la déclaration des travaux à proximité de réseaux (DT-DICT) et les diagnostics d'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite (PMR) rendus obligatoires depuis la loi du 11 février 2005.

L'évidence de l'interprétation de l'image, la précision géométrique, la qualité colorimétrique sont des critères cruciaux pour l'exploitation de ces données.

Actuellement sur le Géoportail, les orthos urbaines sont visibles dans le catalogue de données, dans « Ville et urbanisme, photographies aériennes très haute résolution » et dans « Données de base, photographies aériennes ». Le niveau de zoom maximal est au 1:533 dans la pyramide d'échelles.

Ces orthophotos à très haute résolution ont été réalisées en partenariat avec le Centre régional auvergnat de l'information géographique (CRAIG) pour Aurillac et avec Marseille Provence Métropole pour la ville de Marseille. ●



Aurillac.



Marseille.

IGN ET UNIVERSITÉ PARIS-EST UNIS POUR RENFORCER LES SYNERGIES

L'IGN a reconduit son association avec la communauté d'universités et établissements (COMUE) Université Paris-Est (UPE) en signant une convention le 21 septembre dernier. Objectif: regrouper leurs compétences afin de répondre aux enjeux sociétaux de demain. Montage de projets collaboratifs, mise en place de formations et programmation conjointe dans le domaine de la recherche illustrent parfaitement ce rapprochement. Retour sur ce partenariat scientifique.

*Le campus d'une partie
de la COMUE UPE vue du ciel.*



L'IGN a souhaité un rapprochement avec la COMUE UPE. En effet, celle-ci fédère sur un territoire les acteurs impliqués dans la recherche et l'enseignement selon des grands axes communs et regroupe aujourd'hui 23 institutions (universités, école vétérinaire, écoles d'ingénieurs et d'architecture, organismes de recherche et de développement, agences et centres d'expertise, hôpitaux). L'IGN se sent concerné par les enjeux de la COMUE UPE qui associe étroitement recherche et enseignements généraux, technologiques et professionnels. Et,

qui plus est, concourt à la structuration d'une université pluridisciplinaire de pointe, et répond aux exigences de visibilité mondiale et de lien fort entre recherche, formation tout au long de la vie, expertise et transfert. Pour le directeur scientifique de l'IGN, Nicolas Paparoditis: « Il est important pour l'IGN de s'inscrire dans cette volonté de favoriser le développement de très grands pôles autour de défis de sociétés et de sujets scientifiques qui sont porteurs. Développer les interactions entre les acteurs pour mieux répondre ensemble aux enjeux de demain est essentiel. » Autre objectif côté IGN: gagner en visibilité. Dans

un contexte d'internationalisation de la recherche, une règle de signature commune sous le label « Université Paris-Est » a été instaurée pour tous les chercheurs des établissements membres d'UPE en vue de faciliter le repérage des publications et de renforcer le sentiment d'appartenance à la communauté. « Une université est bien classée grâce notamment au nombre de publications scientifiques et techniques qu'elle produit. Cette signature commune renforce l'impact en termes de visibilité envers les étudiants et les doctorants qui viendront faire de la recherche dans nos laboratoires », ajoute Nicolas Paparoditis.



UN APPORT **GAGNANT-GAGNANT** POUR DÉCLOISONNER LES CHAMPS DISCIPLINAIRES

Trois questions à **Benoît Lesaffre**

vice-président d'Université Paris-Est, communauté d'universités et établissements



En quoi un partenariat entre Université Paris-Est et l'IGN est-il important ?

Il est essentiel d'un point de vue stratégique. L'Est parisien comprend plusieurs établissements sous tutelle ou cotutelle du ministère de l'environnement comme – outre l'IGN – l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR), l'École nationale des ponts et chaussées (ENPC), le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES)... Cet ensemble et les universités permettent de mobiliser des compétences extrêmement variées qui peuvent contribuer à l'éclairage des politiques publiques menées notamment dans les transports, la ville et l'environnement.



UPEC / N. DARPHIN



DR

de plusieurs établissements. Des formations communes ont été mises en place, comme le master mention géomatique co-accrédité avec l'université Paris-Est Marne-la-Vallée (UPEM) par exemple. Enfin, l'IGN contribue à la politique doctorale du site en inscrivant à l'école doctorale Mathématiques et sciences et technologies de l'information et de la communication (MSTIC) ses doctorants et ses équipes de recherche.

Quels sont les objectifs à terme ?

Nous continuerons à développer des actions communes et à offrir des opportunités inédites de rencontres et de collaborations aux scientifiques de nos établissements. La création prévue à court terme d'un institut du numérique vise à fédérer l'ensemble de notre communauté des mathématiques et des sciences et technologies de l'information et de la communication, en appui notamment à nos deux pôles thématiques : Ville, environnement et leurs ingénieries ; Santé et société. L'IGN y jouera un rôle déterminant. ●

La COMUE UPE c'est :

- 10 établissements d'enseignement supérieur et de recherche
- 3 établissements publics à caractère scientifique et technologique
- 8 agences opérationnelles et centres techniques
- 2 centres hospitaliers
- 4 partenaires privilégiés pour l'innovation et le développement
- 50 000 étudiants
- 1 450 doctorants inscrits dont 45 % en mobilité
- 250 docteurs par an
- 1 800 enseignants-chercheurs et chercheurs permanents
- 6 écoles doctorales et deux écoles doctorales co-accréditées avec Saclay
- 50 habilitations à diriger les recherches par an

Quels sont les apports réciproques de cette association ?

C'est du gagnant-gagnant ! Par ce rapprochement, nous décloisonnons les champs disciplinaires. Nous tirons parti des compétences de l'IGN et en retour l'IGN profite de la dynamique collective de la communauté. L'Institut a ainsi développé des projets communs avec des enseignants-chercheurs de Paris-Est notamment dans le cadre des projets exploratoires de premier soutien (PEPS) CNRS-UPE mêlant des champs disciplinaires différents et des équipes



ECOLE DES PONTS PARIS-TECH

COUP DE BOOST AUX PROJETS COLLABORATIFS...

TrafiPollu, PLU++ ou encore SIGOPT sont des exemples de projets collaboratifs entre plusieurs membres de la COMUE UPE. Développés dans le cadre d'appels d'offres de l'Agence nationale de la recherche ou de projets exploratoires de premier soutien (PEPS), ils permettent de favoriser les échanges et le travail interétablissements.

TRAFIPOLLU POUR L'ÉVALUATION DU TRAFIC ROUTIER

Lancé en 2013 et financé par l'Agence nationale de la recherche, le projet TrafiPollu réunit l'ENPC, l'IFSTTAR, IGN, l'École nationale des travaux publics de l'État, AirParif et le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema). Aujourd'hui en phase d'expérimentation, il a pour objectif d'évaluer l'impact du trafic routier sur la qualité de l'air par le biais d'outils de modélisation permettant de réaliser des cartographies dynamiques qui caractérisent la localisation des polluants générés par le trafic.

La résolution spatiale et temporelle de ces cartographies doit pouvoir varier suivant les besoins (de très fine à plus grossière) et ainsi s'adapter aux différentes échelles urbaines (rue, quartier et ville). Calcul des émissions de polluants, de leur dispersion dans l'atmosphère, dans l'eau et dans les sols... sont quelques critères qui permettent de prévoir l'impact du trafic sur l'environnement. « *Le rôle de l'IGN dans ce projet? Fournir des données géographiques pour les besoins de la simulation* », note Bahman Soheilian, chargé de recherche au laboratoire Matis de l'IGN.

Une expérimentation d'envergure sera menée dans la zone du pôle scientifique et technique Paris-Est. Elle permettra le suivi dans l'espace et dans le temps des polluants considérés (Nox, Cox, HAP, particules et métaux). « *Le travail avec les partenaires nous a permis de combiner des données existantes de les transformer et de les enrichir avec d'autres informations et ainsi nous perfectionner dans le domaine de la modélisation de l'espace urbain.* »

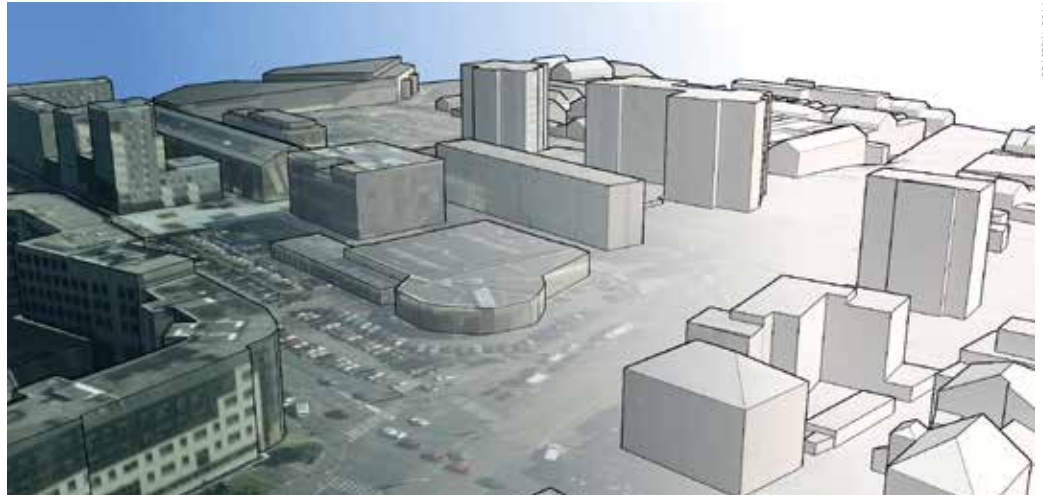


Illustration de la simulation de l'impact de la réglementation urbaine sur la morphologie du bâti.

LE PLU ++ : POUR UN PLAN LOCAL D'URBANISME PLUS INTELLIGIBLE ET PLUS PARTICIPATIF

Autre projet collaboratif, engagé dans le cadre des PEPS soutenus par la COMUE UPE et le CNRS : le PLU ++. Pour répondre à l'appel à projets lancé en 2014, deux chercheurs du Cogit, Sidonie Christophe et Mickaël Brasebin, se sont associés à Florence Jacquinod, chercheuse à l'École des ingénieurs de la ville de Paris, membre de la COMUE Paris-Est. L'objectif de ce projet est de faciliter la concertation sur les plans locaux d'urbanisme (PLU) en proposant une visualisation 3D de ces connaissances réglementaires et des outils pour permettre aux concertés des méthodes d'interaction (pour proposer des modifications de la réglementation ou pour bien appréhender l'espace). La méthodologie s'appuie sur une simulation des implantations de bâtiments respectant le règlement.

Cette représentation visuelle explicite le règlement de manière plus intelligible et plus pédagogique afin de mobiliser la participation citoyenne. Le projet en cours se terminera d'ici novembre. « *Ce dispositif est un bon déclencheur. Il permet de simplifier la collaboration entre des établissements qui n'ont pas encore eu l'opportunité de travailler*



Mickael Brasebin,
chercheur au laboratoire
de recherche en cartographie
et géomatique Cogit de l'IGN

Ce dispositif permet de simplifier la collaboration entre les établissements qui n'ont pas encore eu l'opportunité de travailler ensemble.

ensemble et de commencer des projets qui déboucheront sur des initiatives à grande échelle. »

SIGOPT POUR LA GESTION DES DÉCHETS POST-INONDATION

Le projet SIGOPT, pour système d'information géographique et optimisation territoriale, a aussi fait l'objet d'un PEPS. Il se focalise sur les déchets post-cruie. À la suite de la tempête Xynthia par exemple, la quantité annuelle de déchets mouillés était cinq fois plus importante

que celle des déchets habituels. SIGOPT développe une extension à un système d'information géographique permettant d'optimiser la collecte des déchets post-cruie. Pour cela, il est nécessaire d'être en mesure de caractériser et quantifier les déchets pouvant être produits par une inondation. Les résultats de ces travaux reposent sur de nombreuses sources de données géographiques. Le projet en cours développé avec le laboratoire Lab'urba a démarré en juin 2015 et devrait se terminer d'ici à la fin novembre. ●



DES FORMATIONS POUSSÉES POUR RÉPONDRE AUX ENJEUX DE DEMAIN

La mise en place de nouvelles formations comme la mention géomatique est une illustration concrète du partenariat noué entre l'IGN et l'Université Paris-Est dans le cadre de la COMUE. Ce cursus est co-habilité avec l'université Paris-Est Marne-la-Vallée (UPEM) et s'inscrit dans la lignée des 24 années d'actions communes (1992-2016) de l'ENSG et de l'UPEM dans les formations bac+5 en sciences géographiques au travers de DEA puis de masters co-habilités.



Cécile Duchêne,
co-responsable
du master 2 IGAST

Il est important de proposer aux étudiants une offre de formations qui répondent aux besoins de demain.

L'IGN via son École nationale des sciences géographiques (ENSG) a mis en place deux masters co-habilités avec l'Université Paris-Est: le master technologies des systèmes d'information (TSI) et le master en information géographique, analyse spatiale et télédétection (IGAST). Par ailleurs, un master 1 géomatique verra le jour à la rentrée 2016. « Ces projets entre établissements permettent de créer des synergies, de croiser les disciplines telles que la télédétection, la photogrammétrie, la médecine dans le but de former les étudiants de manière plus poussée », précise Didier Richard, chef du Valilab, plateforme technologique ouverte, à la direction de

la recherche et enseignement de l'IGN. L'institut apporte ses connaissances en géomatique aux autres établissements. « Il est important de proposer aux étudiants une offre de formations qui répondent aux besoins de demain », mentionne Cécile Duchêne, enseignante et chercheuse à l'ENSG, co-responsable du master 2 IGAST.

IMPLICATION DE L'IGN DANS LA FORMATION DOCTORALE

Le partenariat IGN/COMUE est présent aussi dans la formation doctorale. Chaque école doctorale est reliée à des laboratoires. Ainsi le service de la recherche de l'IGN accueille à ce jour 26 doctorants rattachés à l'école doctorale MSTIC. D'après Sébastien Mustière, responsable de l'équipe Cogit et représentant IGN à l'école doctorale MSTIC: « ce partenariat apporte une reconnaissance de la recherche dans le monde universitaire et permet d'afficher la spécialité de l'IGN dans la matière sciences et technologies de l'information géographique ». Reconstruction 3D de bâtiments à partir de photographies aériennes, simulation des formes bâties qui respectent les règles d'urbanisme, traitement d'image, photogrammétrie, géovisualisation font partie des thèmes de thèses inscrits à l'école doctorale. ●



UN TRAVAIL MAIN DANS LA MAIN ENTRE CHERCHEURS DE L'IGN ET DE L'UNIVERSITÉ

Le partenariat entre l'IGN et la COMUE UPE s'illustre aussi dans le domaine de la recherche. Pour preuve, l'IGN a signé fin 2014 une convention avec l'université Paris-Est Marne-la-Vallée (UPEM) afin qu'enseignants et chercheurs travaillent conjointement.

Quatre enseignants-chercheurs de l'UPEM ont rattaché leur activité au service de recherche en sciences de l'information géographique de l'IGN. « Ils nous apportent une compétence radar, une dynamique sur le sujet du suivi des déformations et une culture du fonctionnement des unités de recherche. Nous leur apportons le cadre d'une unité de recherche évaluée par le Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES), critère indispensable pour accueillir des doctorants notamment, et le fonctionnement en équipe ayant une masse critique suffisante pour monter des projets », indique Bénédicte Bucher, chef du service de recherche en sciences de l'information géographique à l'IGN. Si les chercheurs de l'IGN ont eu de tout temps des partenariats avec les chercheurs universitaires, positionnés en amont ou aval de leurs travaux, cette convention est une première.

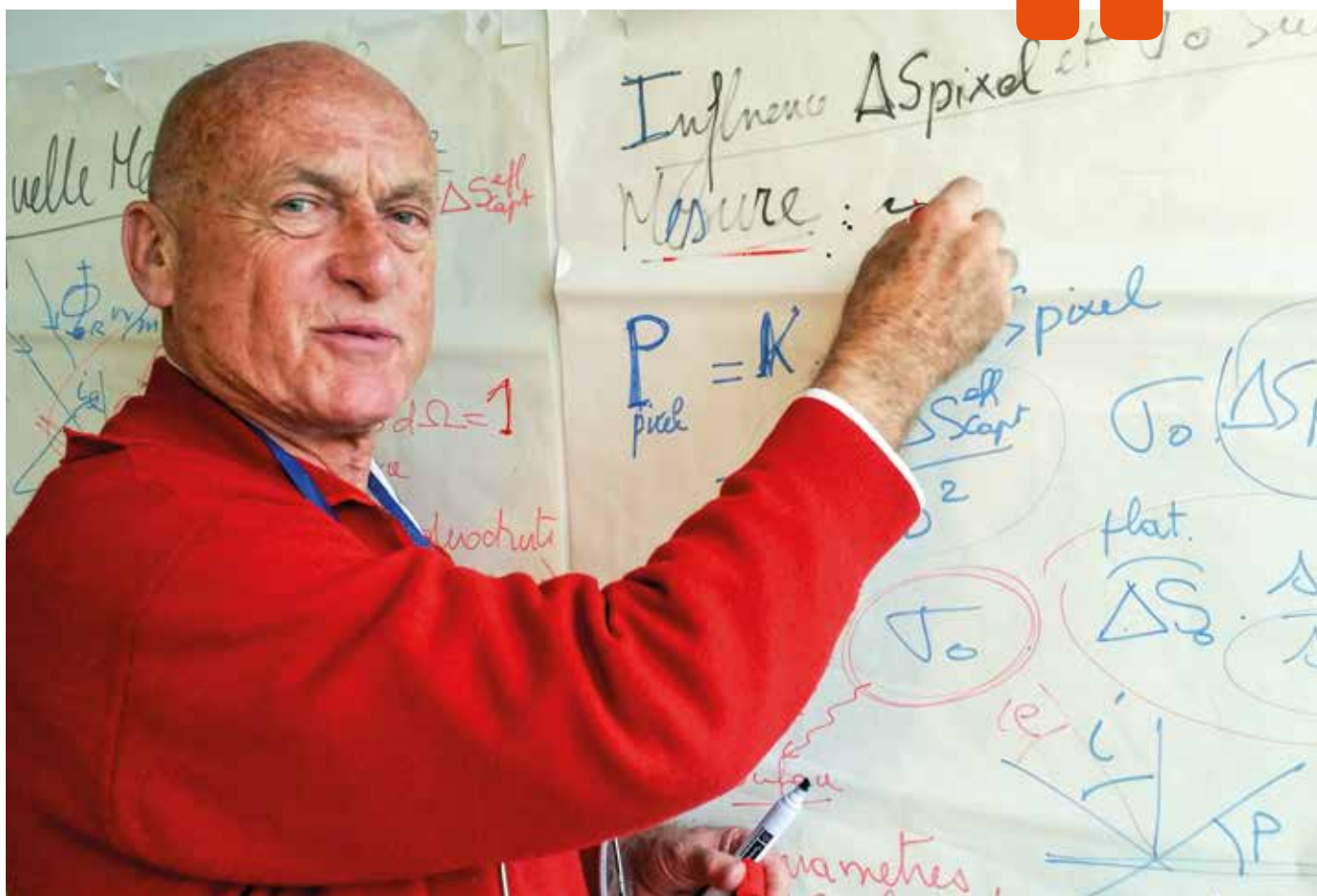
Jean-Paul Rudant, professeur à l'UPEM, se félicite quant à lui de l'enrichissement réciproque des méthodes de travail et de l'usage des données, notamment dans le cadre de la télédétection. Il ajoute par ailleurs : « Nous bénéficions aujourd'hui, pour monter des projets de formation et de recherche, de l'impact positif du développement très important des technologies du numérique à l'ENSG. »

Pour Pierre-Louis Frison, chercheur et maître de conférences à l'UPEM, « ce type de partenariat nous permet de regrouper nos forces et nos compétences dans des domaines similaires sur lesquels nous travaillons jusqu'à présent chacun de notre côté mais avec des visions complémentaires ». D'autres partenariats devraient se concrétiser, comme celui avec les géophysiciens de la COMUE Sorbonne Paris Cité (université Paris VII). ●

Nous bénéficions aujourd'hui, pour monter des projets de formation et de recherche, de l'impact positif du développement très important des technologies du numérique de l'ENSG.

Jean-Paul Rudant,
professeur à l'UPEM

“



Géographe et professeur à l'université Paris 8 au sein du département de géographie, Olivier Archambeau est passionné par tout ce qu'il entreprend. Ce voyageur dans l'âme aime transmettre aux autres son goût pour la géographie. Rencontre avec un homme toujours dans l'action qui a pris le parti d'avoir une vie bien remplie.

OLIVIER ARCHAMBEAU

“ Selon moi, il n’y a qu’en voyageant qu’on peut connaître véritablement les territoires et donc enseigner la géographie. ”

IGN MAG :

Aujourd’hui professeur à l’université, lorsque vous étiez tout jeune, vous avez réalisé un tour du monde. Pouvez-vous nous raconter ?

Olivier Archambeau :

En 1990, dix jours après la chute du mur de Berlin, je suis parti avec mon frère Hervé et un ami Denis (Gittard) faire un tour du monde en camion à bord duquel nous avions embarqué un ULM. Nous avons roulé durant 600 jours. À cette époque, je préparais ma thèse en géographie intitulée *Images satellites, images aériennes et images au sol : le regard d’une géographie dynamique* à l’université Paris I. Ce voyage m’a permis de l’alimenter et de faire des essais en photographie aérienne. En parallèle, nous travaillions pour le musée Albert-Kahn (Boulogne-Billancourt) qui était intéressé par notre expédition. Notre mission : retrouver les lieux photographiés jadis par des opérateurs photographes, au Canada, au Brésil ou en Inde à travers des reproductions.

IGN MAG :

Quel a été votre parcours ensuite ?

O. A. : J’ai été journaliste automobile, une autre passion. En 2001, j’ai publié un livre baptisé *Une Géographie de l’automobile*, qui revisite l’histoire de l’automobile mondiale avec un point de vue de géographe. Aujourd’hui professeur à l’université Paris VIII, j’enseigne principalement la géographie économique, régionale et la photo-interprétation.

IGN MAG :

En 2004, vous créez un pôle image à l’université Paris VIII et lancez un programme de voyages. Pourquoi ?

O. A. : J’ai eu envie de lier l’expédition et l’image et j’ai créé un lieu pour que les étudiants en géographie puissent se familiariser avec la production de films

et de documentaires. Du matériel (caméras, logiciels de montage...) est mis à leur disposition pour filmer leurs voyages et collecter des données géographiques. Selon moi, la meilleure façon d’appréhender la géographie est d’aller sur le terrain. J’ai donc en parallèle lancé le programme inventaire géo-photographique des grandes routes de la planète. L’idée ? Emmener des étudiants à la découverte des grandes routes du monde en voiture, 4x4 ou camping-car. Une bonne manière de réviser les acquis théoriques. À ce jour, trois types de voyages renouvelés plusieurs fois ont été organisés : en Argentine sur la route 40, qui va du détroit de Magellan à la Bolivie, en Australie sur la Highway, qui relie Perth à Darwin, et aux États-Unis sur la fameuse route 66, de Chicago à Los Angeles. Le prochain aura lieu en 2017 au Chili...

IGN MAG :

Vous avez lancé en 2005 l’université numérique francophone mondiale dont vous êtes aujourd’hui vice-président. De quoi s’agit-il ?

O.A. : Je connais bien l’Afrique et je me suis rendu compte qu’il y avait un manque en matière d’enseignement dans ces pays. L’objectif de cette plateforme est de permettre au plus grand nombre d’accéder, même avec un débit Internet très bas, à des vidéos pédagogiques pour former du personnel dans les domaines de la santé, mais aussi des instituteurs ou encore des informaticiens.

IGN MAG :

Vous êtes très investi dans la Société des Explorateurs Français dont vous êtes président depuis 2006. Quel est le rôle de cette association ?

O. A. : Cette association, qui existe depuis 1937, rassemble des profils très divers, tous passionnés



par les voyages ! Écrivains, photographes, cosmonautes, la société rassemble près de 200 membres dont des personnalités comme Réza (photographe), Nicolas Hulot (journaliste-reporter) ou Jean-Loup Chrétien (astronaute). Nous organisons trois cycles de conférences par an à destination du grand public et des scolaires pour faire vivre l’exploration à travers des films, des documentaires, des débats...

IGN MAG :

Vous avez sans cesse de nouveaux projets, qu’est-ce qui vous guide ?

O. A. : Il faut se donner les moyens d’avoir une vie passionnante. C’est ma manière d’aborder notre bref passage sur terre. Selon moi, il n’y a qu’en voyageant qu’on peut connaître véritablement les territoires et donc enseigner la géographie. Une des grandes leçons que j’ai pu tirer de toutes ces expériences, c’est l’importance de la persévérance. La capacité à faire est une chose, le travail est important également, il faut se battre pour arriver à ses fins. On n’a rien sans rien !

IGN MAG :

Avez-vous d’autres projets dans les années à venir ?

O. A. : Je veux continuer à transmettre ma passion pour les territoires, les voyages et la géographie ! Je voudrais également réaliser un film sur mon tour du monde et ainsi montrer à mes élèves que c’est possible. Enfin, je suis en train de réfléchir à la création d’un diplôme à l’université de Paris 8 qui serait axé sur l’observation des terrains internationaux et les thématiques géographiques de la mondialisation. ●

LIGNE DE VIE

1963

Date de naissance.

1990

Départ pour son tour du monde de deux ans en camion avec son frère et un ami.

1997

Obtention de sa thèse intitulée *Images satellites, images aériennes et images au sol : le regard d’une géographie dynamique*.

2003

Parution de 600 jours de route, une aventure géographique aux éditions *Expéditions géographiques françaises, récit de son tour du monde de deux ans effectué dans les années 1990*.

2005

Création d’un pôle image à l’université Paris VIII et lancement de l’université numérique francophone mondiale.

2006

Président de la société des explorateurs français qui rassemble 200 membres (photographes, écrivains, astronautes...).

POUR EN SAVOIR PLUS

Pour participer aux conférences organisées par la société des explorateurs français :

→ www.societe-explorateurs.org/

Pour visionner les films qu’il réalise avec ses étudiants :

→ www.doc2geo.fr



Toujours en chemin

Olivier Archambeau lors de l'un de ses nombreux voyages. De retour « en ville », il est très investi dans la Société des explorateurs français, dont il est président depuis 2006.