

ign

MAGAZINE

N° 105

Hiver 2022

17_FORÊTS

La forêt et l'homme
au même défi de l'avenir

27_ÉCLAIRAGE

PCRS :
une mise en partage

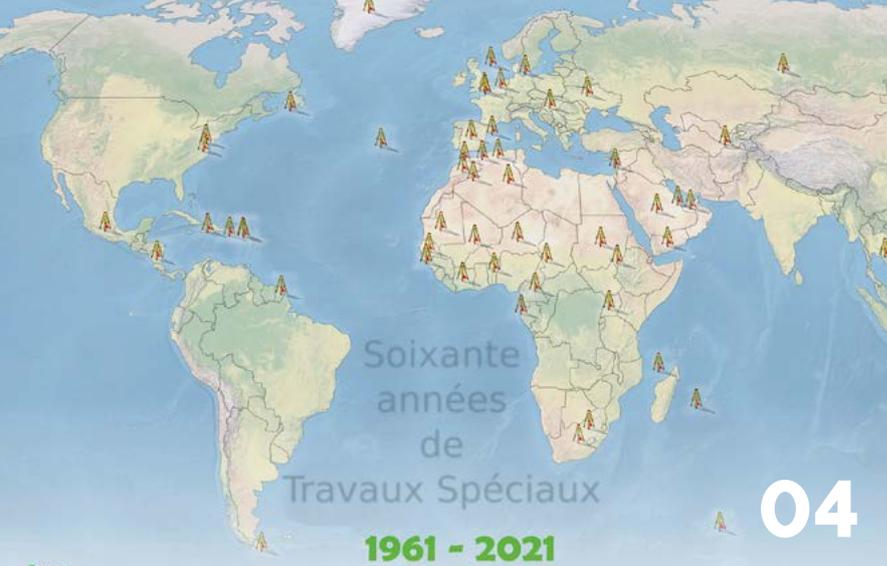
30_PORTRAIT

Étienne
Davodeau



CHANGER D'ÉCHELLE

La nouvelle boussole de l'IGN



SOMMAIRE

04_ L'essentiel

- _60 ans de Travaux spéciaux
- _Inflation des ressources en bois des forêts européennes
- _Ocean Hackathon : 48 heures chrono!
- _PASTIS en accès libre
- _Une nouvelle boussole pour l'IGN

07_ Le dossier

- _L'IGN change d'échelle

16_ Décryptage

- _Comment fonctionne la Base adresse nationale?

17_ Forêts

- _La forêt et l'homme au même défi de l'avenir

22_ Outils & Données

- _Géoservices : un site pour les communs numériques

24_ Recherche & Enseignement

- _Relever les défis avec les compétences du collectif
- _Les logiciels libres, des atouts pour la recherche et l'enseignement

27_ Éclairage

- _PCRS : une mise en partage

30_ Portrait

- _Étienne Davodeau

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
 Sébastien Soriano Directrice de la rédaction Dominique Jeandot
 Rédacteur en chef Eric Bonneau Comité de rédaction K.Courtès,
 M.Sekkat, D.Moisset, C.Penicand, F.Chirié
 Ont participé à la rédaction A. Brillu, O.Constant, D.Fidel, N. Gorbatko,
 E. Leburgue, G.Tixier Illustration Matthieu Appriou Conception éditoriale
 et graphique Citizen Press Couverture IGN Crédits photos IGN,
 Gettyimages Impression IGN Dépôt légal Hiver 2022

Abonnez-vous gratuitement
 en contactant la rédaction :
 abonnement@ign.fr



**RÉPUBLIQUE
 FRANÇAISE**
 Liberté
 Égalité
 Fraternité

SUIVEZ-NOUS SUR
LES RÉSEAUX SOCIAUX



facebook.com/
ignfr/



twitter.com/
IGNFrance



linkedin.com/company/
ignfrance



instagram.com/
ign_france/



Thierry Lambert

Délégué interministériel à la transformation publique

Le pilotage par la donnée : un tournant pour la conduite et l'évaluation de l'action publique

Les entreprises du numérique ont transformé la donnée en or. L'action publique et ses usagers doivent bénéficier à leur tour du potentiel de la donnée dans la conception, le pilotage et l'évaluation de politiques publiques. Mais, pour qu'elle soit utile, il faut que la donnée soit récente et contextualisée, qu'elle se mue en information d'aide à la décision et au pilotage. Dans ce contexte, la donnée doit intégrer deux qualités essentielles : être disponible en temps réel et être territorialisée. La « fraîcheur » de la donnée est décisive car elle permet de mesurer l'impact d'une action au plus près de sa réalisation, et si nécessaire, de mener des actions correctives. Et une donnée territorialisée, c'est-à-dire « posée » sur une carte, est par ailleurs infiniment plus significative qu'une donnée non localisée. De même, plus la maille géographique de la donnée est précise, plus l'information révélée est riche.

L'IGN est appelé à jouer un rôle capital dans cette évolution en tant que producteur des référentiels spatiaux. C'est en ce sens que le fonds pour la transformation de l'action publique (FTAP), géré par la Direction interministérielle de la transformation publique (DITP) sous l'autorité d'Amélie de Montchalin, ministre de la Transformation et de la Fonction publiques, soutient financièrement trois projets structurants portés par l'institut : le projet socle Géoplateforme, composante géographique de

l'État plateforme, le projet Observatoire de l'artificialisation des sols porté par la direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature (DGALN), enfin, le programme national Lidar haute densité, une cartographie en 3D de haute qualité du territoire français.

« Un grand pas vers des politiques publiques plus efficaces et plus transparentes car pilotées par la donnée. »

Mais, au-delà de rendre « visible » la donnée, il faut également la rendre intelligible et intelligente, la mettre à la disposition des décideurs, des échelons opérationnels sur le terrain aux plus hautes autorités de l'État. La géomatique doit donc s'associer à la datavisualisation.

À cette fin, la DITP a développé PILOTE, un outil de pilotage territorialisé. Ce tableau de bord assure un suivi des ministères dans la mise en œuvre de leurs réformes prioritaires jusqu'au dernier kilomètre, ainsi que des feuilles de route interministérielles du Premier ministre aux préfets. L'outil constitue un atout clé de suivi des

grandes priorités du gouvernement, avec une capacité de « zoomer », de rendre compte et de responsabiliser à différents niveaux territoriaux. L'objectif du gouvernement est maintenant de descendre à l'échelle infradépartementale, grâce aux référentiels de l'IGN.

Les résultats obtenus sont aussi présentés dans le baromètre des résultats de l'action publique lancé en janvier 2020 par la ministre Amélie de Montchalin pour rendre compte aux citoyens et alimenter le débat avec les collectivités territoriales et la société civile sur l'impact des politiques publiques.

C'est un grand pas vers des politiques publiques plus efficaces et plus transparentes car pilotées par la donnée, et non plus seulement par la conviction, l'intuition ou des raisonnements logiques abstraits qui ne passent pas l'épreuve de ce qui est ressenti concrètement par nos concitoyens. La mise à disposition des données publiques est au cœur de l'ambition portée par le ministère de la Transformation et de la Fonction publiques et sera un enjeu crucial de la présidence française de l'Union européenne. Grâce à ce volontarisme, la France est devenue pionnière en se hissant à la première place du classement européen en matière de données ouvertes. Un bel encouragement qui doit nous inciter à accélérer davantage notre action pour des données ouvertes, de qualité et accessibles à tous. ●



ANNIVERSAIRE

60 ans de Travaux spéciaux

À l'IGN, il y a ceux passés par les Travaux spéciaux, communément appelés TS, et les autres. Aujourd'hui composé de treize agents, deux ingénieurs et onze géomètres, ce département du service de géodésie et de métrologie de l'IGN est certifié ISO9001, mais il est surtout l'assurance pour ses agents de voir du pays. Alors que nous étions confinés, les TS ont continué leurs missions avec une centaine de déplacements en France métropolitaine mais également à Saint-Barthélemy, Saint-Martin, en Ouganda, au Cameroun ou au Tchad. Ils excellent en métrologie géodésique et dimensionnelle : géodésie, nivellement, topométrie, photogrammétrie, lasergrammétrie. Le soixantième anniversaire des Travaux spéciaux est l'occasion de rappeler quelques

belles missions de mesures et contrôles : aux télescopes du Mauna Kea à Hawaï, au laser mégajoule à Bordeaux, dans les entrailles de Paris pour modéliser en 3D les égouts, des calculs dans le métro parisien, ou du suivi géométrique de l'aéroport de Kansai au Japon. Barrages, stades, ponts, sites chimiques, gaziers, pétroliers, nucléaires... « *tout bouge* », précisent les TS, et rien ne leur est impossible, comme en 2018 où ils ont scanné un Airbus A318 pour les besoins du Bureau d'enquêtes et d'analyses pour la sécurité de l'aviation civile (BEA). Soixante ans et toujours le sens de la mesure ! ●



Pour en savoir plus :
geodesie.ign.fr/

DYNAMIQUE DES FORÊTS
EUROPÉENNES**Inflation des ressources en bois
des forêts européennes**

© DR

Le Laboratoire d'inventaire forestier de l'IGN, à travers son directeur Jean-Daniel Bontemps, se voit honoré de la publication d'un article dans la revue *Plos One*, 30^e revue scientifique mondiale. Cet article sur la dynamique des forêts européennes, intitulé « Inflation des ressources en bois dans les forêts européennes : la signature

d'un big bang », est fondé sur l'analyse du rapportage Forest Europe de 2015. Cette étude portant sur vingt-cinq années montre qu'en dépit de toutes les inquiétudes, les ressources européennes en bois ont explosé depuis 1990 sans ralentissement, sans contrainte émergente de la densification des forêts, ou du changement climatique, ce dernier ayant encore un rôle mineur. Cependant, l'empreinte de la pression démographique passée sur les forêts reste nettement perceptible. ●

+ Pour aller plus loin :
journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0259795

LES CHIFFRES

**165 contributions**

ont été reçues au mois de mai 2021 par l'IGN pour sa consultation publique sur les opportunités en matière de « communs » dans le monde de la cartographie et de la connaissance du territoire (géo-communs).

**+ de 50 retombées
presse**

sur le programme Lidar haute densité. Du fait de ses enjeux, des usages et de la mise à disposition des données en open data, ce programme représente un sujet à fort potentiel pour les médias.

**15 %
d'arbres morts**

pour l'essence de châtaignier en France, moyenne observée par les agents de l'inventaire forestier sur la période 2015 - 2019. Un triste record à lire dans *L'IF* n° 47 de novembre 2021 sur la santé des forêts.

La boutique IGNrandô**Carte en relief
Chartreuse-Vercors**

Une belle mise en relief : la trouée de l'Isère sépare le parc naturel régional du Vercors, culminant à 2453 m, du parc naturel régional de Chartreuse, culminant à 2062 m. Elle accueille Grenoble avec son altitude la plus basse, 204 m.

Prix : 110 € TTC
Échelle 1 : 100 000 (113 x 80 cm)

**Carte en relief
Pays basque**

Les montagnes basques occupent un cinquième des Pyrénées. Du haut de ses 905 m, la Rhune surveille les villes côtières d'Hendaye, de Saint-Jean-de-Luz et de Guéthary, mais c'est le pic d'Orhy qui domine l'ensemble avec ses 2 017 m et sa borne frontière n° 236. Là commence une autre histoire...

Prix : 110 € TTC
Échelle 1 : 100 000 (113 x 80 cm)

**Pointe du Raz-
Presqu'île de Crozon**

Pour les inconditionnels des activités de plein air et les amoureux du patrimoine, cette nouvelle TOP 75 vous conduira dans des forêts et des landes pour la verdure, dans des criques, grèves et ports pour les embruns, et jusqu'à l'île d'Ouessant.

Prix : 9,50 € TTC
Échelle 1 : 75 000 (1 cm = 750 m)
+ 5 zooms au 1 : 25 000 (1 cm = 250 m)



MARATHON DE PROGRAMMATION Ocean Hackathon : 48 heures chrono !

Un événement de 48 heures non-stop dans 15 villes du monde, 8 challenges à relever par équipe et un gagnant. Dans les locaux de l'ENSG-Géomatique, du 5 au 7 novembre 2021, 35 participants, répartis en 6 équipes, ont planché sur différents défis liés à la préservation des océans et à la transition énergétique dans le cadre du Ocean Hackathon. L'équipe gagnante, Tiko, a proposé un projet d'application mobile pour photographier et reconnaître automatiquement des poissons et espèces marines, par des algorithmes de deep learning. Cette équipe, constituée de 5 étudiants de l'ENSG-Géomatique et de l'École des ponts-ParisTech, a défendu son projet lors de la finale internationale organisée à Brest par le Campus mondial de la mer. ●

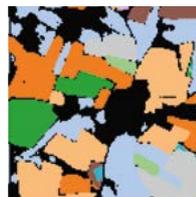
INTELLIGENCE ARTIFICIELLE PASTIS en accès libre

La très sélective ICCV2021, une des meilleures conférences de vision par ordinateur, a retenu un article de Vivien Sainte Fare Garnot et Loic Landrieu du laboratoire LASTIG de l'IGN, pour son événement automnal qui réunit toute la communauté internationale de vision par ordinateur. Les auteurs proposent le premier réseau de neurones capable de détecter, classifier et trouver les limites des parcelles agricoles à partir de séries temporelles d'images satellitaires. Le code open source est accompagné d'un jeu de données PASTIS (PANoptic Satellite TIme Series), en libre accès, qui constitue la première référence grande échelle (> 4 000 km²) pour l'analyse de parcelles à l'échelle du pixel. Cette publication illustre l'intérêt grandissant des communautés de vision et d'apprentissage machine pour les enjeux de la télédétection. ●

 **Pour en savoir plus :**
github.com/VSainteuf/pastis-benchmark



Image satellite

Annotation
panoptiqueSegmentation
panoptiqueSegmentation
sémantique

SOIRÉE ÉVÉNEMENT Une nouvelle boussole pour l'IGN



Le 24 novembre, six mois après le lancement de la démarche « Géocommuns, avançons ensemble », Emmanuelle Prada-Bordenave, présidente du conseil d'administration de l'IGN, et Sébastien Soriano, directeur général, ont convié 200 invités à Ground Control, dans le 12^e arrondissement de Paris, pour présenter la nouvelle boussole de l'IGN. Cette rencontre, ouverte à la presse, a donné la parole à des personnalités et des porteurs de projets inspirants. Laura Magro, directrice adjointe au CEEBIOS, a répondu à la question « Biomimétisme : comment s'inspirer de la nature pour innover de manière durable ? ». Huguette Tiegna, députée du Lot, a développé le sujet « Données environnementales et forestières : défis de la connaissance et enjeux pour les territoires ». Chloé Clair, directrice générale de NamR, a éclairé les participants sur l'ouverture des données comme opportunité de collaboration et de génération de valeur. Enfin, Adrien Guetté, géographe, coauteur de la Carte de la France « sauvage », a expliqué l'intérêt de la cartographie pour la compréhension des phénomènes. À cette occasion, le directeur général a également dévoilé la nouvelle signature de l'institut : « IGN, changer d'échelle ». ●

 **Pour en savoir plus :**
www.ign.fr/la-demarche-geocommuns

L'IGN

change d'échelle

Observer et rendre compte des effets des activités humaines sur le territoire en mobilisant l'ensemble de la société. Cette nouvelle stratégie de l'IGN s'articule autour de trois grandes ambitions pour faire de l'institut un observateur du territoire national en continu, un acteur des communs numériques et enfin un cartographe, compagnon des découvertes et des représentations.



ENTRETIEN AVEC SÉBASTIEN SORIANO,
DIRECTEUR GÉNÉRAL DE L'IGN

« Il nous faut produire nos info dans le temps du monde, un temps très rap à changer d'échelle »

Vous souhaitez engager l'IGN dans un changement de priorités, pouvez-vous nous éclairer sur ce changement ? Que signifie le changement d'échelle dont l'IGN a fait sa signature ?

Sébastien Soriano : L'échelle est au cœur du métier de cartographe. Les changements brutaux et rapides de l'environnement, comme ceux du climat, supposent à la fois d'être extrêmement précis, régulier dans nos mesures et en même temps d'être compréhensible par tous. Il s'agit de ramener à notre échelle des phénomènes qui nous dépassent, de donner à voir, simplement, des phénomènes complexes. Avec la carte, on place les gens en surplomb des situations. Nous passons aussi de 3 dimensions à 4, avec la notion du temps. Il nous faut produire nos informations dans

« Ensemble, donnons-nous l'ambition de "panser" notre planète et de penser notre environnement futur. »

Sébastien Soriano



Informations

Le temps du monde, qui nous amène



le temps du monde, un temps très rapide, qui nous amène à changer d'échelle dans notre capacité à faire. Enfin, changer d'échelle, c'est aussi un appel à l'ensemble de nos concitoyens : ensemble, donnons-nous l'ambition de « panser » notre planète et de penser notre environnement futur.

En quoi les ambitions formulées par la démarche « géo-communs » présentent-elles une dynamique nouvelle ?

Poser une vision stratégique, c'est se projeter vers quelque chose d'accessible, qui fait sens et qui s'inscrit dans la continuité. Nous choisissons les directions que nous souhaitons approfondir. Par exemple en nous engageant davantage sur des thèmes particuliers comme la forêt ou l'artificialisation des sols et en jouant un rôle de vigie pour mieux suivre les changements environnementaux. Ce qui change aussi, c'est le niveau d'ambition. Pour l'observation du territoire en continu, nous allons réaliser un investissement très significatif dans l'intelligence artificielle, pour renforcer l'automatisation et relever le défi du temps. Notre feuille de route du développement de l'intelligence artificielle s'adosse à un plan de recrutement de compétences supplémentaires. Nous allons également accroître les promotions de l'École nationale des sciences géographiques (ENSG-Géomatique), de 100 à 150 élèves. Mais ça ne sert à rien de faire une stratégie si elle ne parle pas aux équipes, si elle n'a pas d'impact et ne répond pas aux grands défis de l'époque. Tout l'enjeu pour moi est de réaligner le désir de faire des agents avec les besoins à long terme du pays et les capacités de mobilisation de l'écosystème. Cartographier l'anthropocène, c'est ce qui relie ces trois éléments. Cette priorité, évidente au regard des enjeux de la nation et une fois mise au cœur du métier de l'IGN, peut aussi donner du sens au travail

3 QUESTIONS À



Jacques-François Marchandise

Délégué général de la Fing,
chercheur et prospectiviste

Quelle est la place des citoyens dans la transformation numérique ?

La transformation numérique est un sujet transversal qui met en jeu le fonctionnement, les pouvoirs et les capacités de la société, au-delà du seul numérique. Elle rencontre tous les grands enjeux contemporains, à commencer par la transition écologique. Elle bouscule les jeux d'acteurs classiques et amène à s'interroger sur la place des citoyens.

Nous devons créer les conditions de leur participation à cette transformation. Cela passe par la construction d'une culture de la donnée et des débats ouverts.

Qu'apporte cette participation des citoyens ?

Les citoyens qui produisent de la donnée peuvent être les aiguillons de l'action publique.

Le cycliste qui informe la municipalité sur le tracé de ses trajets réels, le consommateur qui renseigne la base d'Open Food Facts sur la composition de ses produits alimentaires, ceux qui mesurent la qualité de l'air ou de l'eau ou qui inventorient la biodiversité : tous influent sur l'action publique. L'utilisateur devient acteur de l'aménagement de son territoire, de la production d'énergie, des politiques environnementales...

Quel est alors le rôle des services de l'État ?

Les données publiques ont déjà basculé vers le modèle des communs. L'enjeu est désormais que les acteurs institutionnels intègrent les communautés d'acteurs et servent de passerelles entre les diverses échelles, du local au national. Dans son programme #Reset², la Fing relève que seul, nul ne peut rien. Il nous faut développer des alliances, des coalitions d'acteurs hétérogènes. Un changement de culture s'impose pour faire travailler ensemble des gens qui ne font pas le même métier et ne parlent pas le même langage.

1. fing.org
2. reset.fing.org

« Un certain nombre des problèmes de notre temps ne se résoudreont qu'avec des formes de mobilisation de la société. »

Sébastien Soriano

de tous ses agents. Aujourd'hui la cartographie ne sert plus, d'abord, à faire la guerre, comme le disait le livre du même nom, mais à faire face aux grands bouleversements issus de nos propres excès. Nous sommes les seuls capables d'apporter une information rapide sur les changements de notre territoire. Et nous voulons le faire avec nos partenaires publics et citoyens.

L'IGN doit-il devenir davantage qu'une vigie, un poste d'observation du changement environnemental ?

Il faut rester au bon endroit. Nous ne sommes pas celui qui décide, nous apportons l'information aux décideurs publics

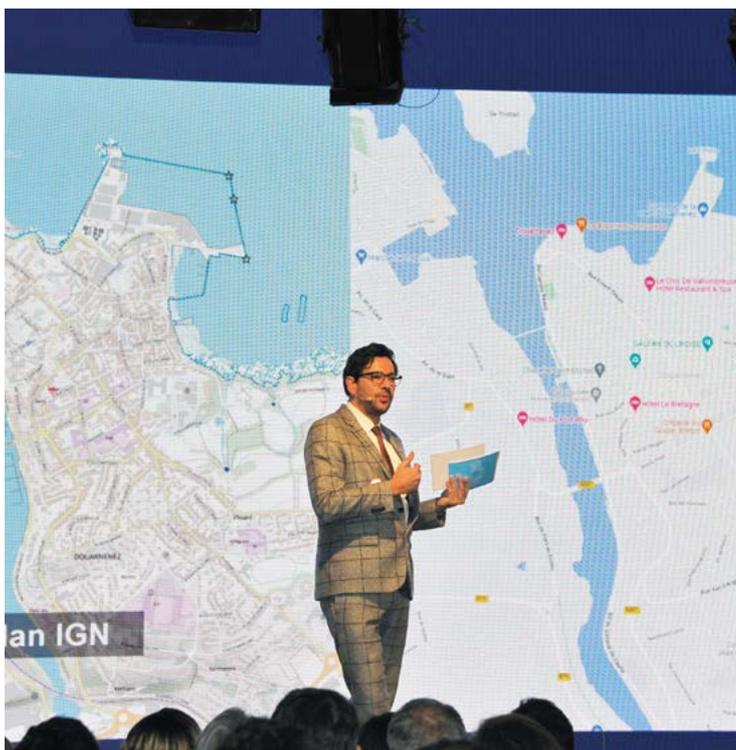
et aux citoyens. Fournir les bonnes informations, mettre en évidence certains phénomènes, poser la bonne donnée sur la table, c'est faciliter la prise de décision. La carte appelle l'action. Nous sommes un bâtisseur d'infrastructures informationnelles. Nous construisons le poste de pilotage, mais ce n'est pas nous qui appuyons sur les leviers. Ainsi, par exemple, nous sommes aujourd'hui financés par le ministère de la Transition écologique sur le suivi de l'artificialisation des sols, un programme à près de 20 millions d'euros dans lequel nous n'aurions pu nous engager sans ce soutien financier. La donnée produite sera ouverte mais ce sera au ministère de la valoriser, d'en faire un espace de médiation avec ses communautés...

Dans « Un avenir pour le service public », publié chez Odile Jacob en octobre 2020, vous appelez à réinventer l'État en vous appuyant sur l'intelligence collective et en particulier les communs. Que sont ces communs ?

Le commun, c'est la tierce partie qui vient mettre le bazar en mode bienveillant. Tout le XX^e siècle a été structuré par l'opposition entre l'État et le marché. Cette dialectique s'épuise, le tout-État comme le tout-marché ont montré leurs limites. L'idée des communs permet de sortir de cette confrontation et de se dire qu'un certain nombre des problèmes ne se résoudreont qu'avec des formes de mobilisation de la société. Les citoyens doivent être partie prenante à l'action, au-delà de la prise de décision. L'IGN a déjà des expériences en la matière, en collaborant avec des acteurs très différents. Nos bases de données s'appuient déjà par exemple sur des communautés comme les pompiers, les géomètres-experts, les parcs nationaux, les collectivités locales... La notion de communs est une manière de mobiliser des forces larges autour de défis que nous ne pouvons pas relever seuls.

Comment concilier données ouvertes et données souveraines ?

L'IGN est garant des données qu'il publie. Sa donnée fait autorité. Elle est vérifiée, fiable et reconnue comme telle. C'est aussi une donnée universelle, notre carte au 1 : 25 000 est mise à jour régulièrement pour toute la France, avec le même niveau de détail dans les zones denses et les zones peu peuplées. Il y a un agent IGN, le responsable de zone, qui se porte garant de l'information de chaque département. L'ouverture des données pose toutefois la question de notre modèle de financement : l'IGN a basculé d'un modèle commercial à un modèle de levée de fonds. Nous n'avons plus de revenus par la vente de nos données, désormais nous cherchons des financements pour construire des jeux de données répondant à des besoins et à des enjeux sociétaux. Heureusement, l'information géographique intéresse, le Fonds pour la transformation de l'action publique et le plan France Relance financent aujourd'hui nos projets. ●



L'IGN : acteur socle et innovant de la connaissance au service de la transition écologique

« Les défis que le changement climatique et l'érosion de la biodiversité nous imposent de relever sont toujours plus ambitieux à mesure que nous progressons dans la connaissance des phénomènes et l'anticipation de l'avenir. Ils imposent de disposer de données toujours plus nombreuses, partagées et valorisées pour répondre au besoin de connaître un « système terre » dont la complexité nous dépasse.

Cette transition est l'affaire de tous : elle est multidisciplinaire, à toutes les échelles et sur toutes les granularités temporelles car elle impose de connaître les tendances et de simuler sans cesse les scénarios d'avenir. Elle est une « priorité commune » qui impose de collaborer, notamment par le croisement de données au service de la connaissance.

Cela implique que les données s'inter-opèrent dans le temps entre ou au sein de territoires, entre échelles de détails et entre disciplines. Pour cela, leurs gouvernances doivent s'entendre.

Parallèlement, la numérisation de notre société et de l'action publique au service des personnes impose d'autres enjeux de la donnée afin de garantir l'universalité et l'égalité des services. Ainsi, la donnée se doit d'être fiable, exhaustive, précise, pérenne, circulante, mais aussi protégée des sensibilités.

Pour répondre à ces enjeux, l'IGN a un rôle essentiel : il garantit la cohérence de localisation de toutes les données spatiales, tout d'abord par la maîtrise du positionnement et des systèmes géographiques, puis au travers de couvertures topographiques, altimétriques, aériennes, de descriptions parcellaires et des adresses. Il fournit ainsi un socle de données de localisation permettant la cohérence spatiale au fil du temps des bases de données de la transition écologique, indispensable au croisement des données.

Il garantit depuis leur conception la pérennité en qualité et en mise à jour de chaque base de référence et leur disponibilité gratuite depuis le 1^{er} janvier 2021. Cela permet l'analyse temporelle des phénomènes dont la transition écologique a besoin et le développement de services stables pour la transition numérique.



Via l'analyse spatiale, les descriptions fines alimentent les modèles de connaissance les plus évolués : ainsi la couverture nationale par lidar HD aéroporté en cours de première acquisition ouvre la voie à des modélisations fines d'inondation, à la connaissance détaillée de la forêt et de son comportement sous l'effet du réchauffement climatique.

Fort d'une recherche et d'une expertise scientifique mondialement reconnues, l'institut se positionne au plus proche des progrès de la datascience qu'il relaie auprès de ses usagers. Ainsi l'observatoire de l'artificialisation des sols repose sur des données produites à l'aide de l'intelligence artificielle.

Enfin, l'IGN développe des communs pour apporter son savoir-faire en production collaborative de bases de données au service de l'explosion de production de connaissances par l'ensemble des communautés. La Géoplateforme fournira des briques indispensables pour multiplier les communs de la transition écologique.

L'IGN innove au service des défis de la réponse à l'urgence écologique : une réponse ciblée et accélérée grâce à la mobilisation et au partage de la connaissance produite par l'IGN. »

Thomas Lesueur, commissaire général au Développement durable

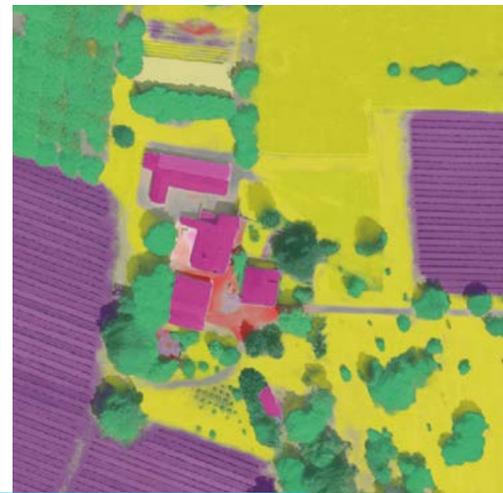
 **Pour en savoir plus :**
ecologie.gouv.fr/commissariat-general-au-developpement-durable-cgdd

Cartographier l'anthropocène par l'observation en continu

Grâce aux travaux communs de l'IGN, du CEREMA et de l'INRAE, l'Occupation du sol à grande échelle devient un instrument de transition écologique et un outil de lutte contre l'artificialisation des sols.

L'Occupation du sol à grande échelle, OCS GE, est une base de données vectorielle de référence qui, depuis 2013, décrit le territoire métropolitain et ultramarin à travers deux dimensions, le type de couverture et le type d'usage des sols. « La production de ce référentiel est longue et coûteuse. Entre la réalisation des prises de vue aériennes et la sortie de la base de données, il peut s'écouler jusqu'à cinq années. À ce jour, seulement 30 % du territoire est couvert. L'automatisation de la production et le recours au deep learning vont réduire à la fois les coûts et les délais : notre objectif est de produire deux millésimes sur la France entière ces trois prochaines années », décrit Boris Wattrélos, chef de projet à la direction des programmes et de l'appui aux politiques publiques de l'IGN.

L'OCS GE nouvelle génération répond aux besoins du ministère de la Transition écologique pour atteindre l'objectif zéro artificialisation nette (ZAN) en 2050. Un observatoire de l'artificialisation¹ a vu le jour. « Pour l'instant, il est alimenté par les fichiers fonciers qui renseignent sur l'occupation et les usages des parcelles du domaine cadastré, qui couvre 96 % du territoire. En 2024, grâce aux travaux communs de l'IGN, du CEREMA² et de l'INRAE³, nous disposerons des données de l'OCS GE qui viendront compléter et affiner ces informations, avec une échelle d'utilisation pouvant aller jusqu'à 1 : 2500 et une précision métrique », se réjouit Pascal Lory, conseiller information géographique et spatiale auprès de la DGALN⁴ et directeur du projet de dispositif de mesure de l'artificialisation. Un premier prototype a été mis au point et testé sur le périmètre du SCoT⁵ d'Arcachon puis sur le département du Gers; trois nouveaux départements entrent en production début 2022. La course contre la montre est lancée alors que la définition de l'artificialisation n'a été fixée par le législateur que le 22 août 2021 avec la promulgation de la loi Climat et Résilience. « L'outil de mesure a été construit en même temps que la loi était débattue, le prototype devait pouvoir s'adapter à la définition retenue par les parlementaires. Mais la nomenclature de l'OCS GE qui comprend 14 classes de couvertures et 19 types d'usages en fait un outil souple et adaptable », souligne Pascal Lory. ●



L'IA intervient dans la production de l'OCS GE en prédisant l'appartenance de chaque pixel BD ORTHO à une nomenclature d'occupation du sol.

SPARTE : accompagner les utilisateurs

L'OCS GE est réservé aux utilisateurs aguerris, disposant de SIG ou aux géomaticiens capables d'exploiter ces données en open data. Les moins expérimentés pourront heureusement disposer de SPARTE, le Service du portail de l'artificialisation des territoires, que développe Philippe Lorient, chargé de mission à la DDTM³³, avec le soutien de la Fabrique numérique⁶. « SPARTE vise à faciliter la compréhension et l'accès au bilan de l'artificialisation des sols à l'ensemble des acteurs du territoire. Ce service s'appuie sur les données de l'OCS GE, sur les fichiers fonciers mais aussi sur les documents issus du géoportail de l'urbanisme. Avec cet outil, un aménageur ou un responsable d'urbanisme pourra par exemple simuler la consommation d'espace d'un projet », explique Philippe Lorient. Adossé à l'OCS GE, SPARTE en suit le calendrier et l'avancement, et devrait être disponible, pour la France entière, en 2024.

1. artificialisation.biodiversitetousvivants.fr
2. Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
3. Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
4. direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
5. Schémas de cohérence territoriale
6. ecologie.gouv.fr/fabrique-numerique

Communs numériques : le modèle breton

Mettre en commun les moyens financiers, les connaissances, les compétences et les données : c'est ce que font ensemble l'État et la région Bretagne depuis 2007 au sein de la plateforme GéoBretagne. Avec celle-ci, l'IGN a organisé à Rennes, les 5 et 6 octobre 2021, un atelier pour dessiner l'horizon des géo-communs.



Ne parlez pas de géodonnées à Fabrice Phung. « Je n'aime pas trop le préfixe "géo", qui enferme dans un usage et une culture », annonce paradoxalement le chef de projet GéoBretagne pour l'État. Il ne fait pas de distinction entre l'ensemble des données qui décrivent un territoire : une subvention accordée à une commune, les surfaces de prairie dans un département, le nombre d'élevages porcins ou de kilomètres de covoiturage à l'échelle de la région... toutes ces informations sont susceptibles d'être cartographiées. Toutes peuvent être situées dans l'espace et le temps.

Travailler ensemble sur les communs géographiques

Depuis sa création en 2007, la plateforme GéoBretagne fédère autour de l'État et de la Région l'ensemble des acteurs publics sur le partage de la donnée. Les 5 et 6 octobre 2021, à Rennes, dans les locaux du Ti Lab, le laboratoire régional d'innovation publique, les membres de GéoBretagne échangeaient avec des responsables numériques de collectivités et de services de l'État et trois représentants de l'IGN. Pour Jean-Luc Acquitter, délégué régional Bretagne de l'IGN, ces ateliers autour des « communs géographiques » ont été l'occasion de dresser un état des lieux pour pouvoir ensuite imaginer où aller et comment y arriver. « Nous sommes aujourd'hui à un tournant important, qui bénéficie en outre des financements des plans de relance français et européen. L'IGN, acteur national, avec l'ouverture de ses données en 2021, veut s'appuyer plus largement sur les décideurs locaux, jusqu'à l'échelon communal, pour coconstruire

des données communes répondant au mieux aux besoins de chacun, comme pour la mise en place d'indicateurs de suivi des politiques publiques. Nous avons des enseignements à tirer des expériences des plateformes régionales ou départementales. Nous pourrions constituer avec elles des communautés pour, par exemple, valoriser les usages de données Lidar HD France entière. »

Faciliter l'accès des utilisateurs de données

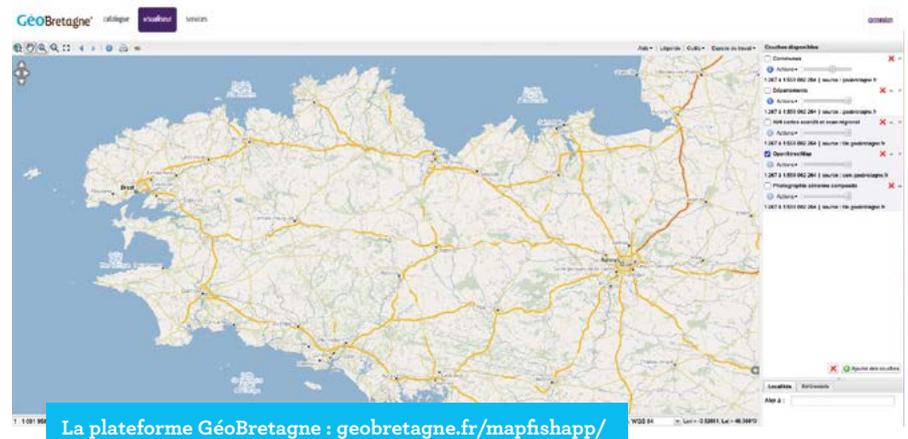
Fabrice Phung s'inscrit pleinement dans cette logique de coconstruction : « Quand l'IGN ouvre l'accès à ses bases de données à des partenaires locaux, il en fait des acteurs de la donnée nationale de référence, ce qui favorise sa mise à jour et garantit que cette donnée répond bien aux besoins des utilisateurs. » Aujourd'hui, GéoBretagne travaille à la simplification de l'accès à la donnée, pour les 25 000 utilisateurs mensuels de sa plateforme, mais aussi, avec ses partenaires, à l'échelon national. « L'articulation entre data.gouv.fr et la Géoplateforme de l'IGN est un enjeu ma-

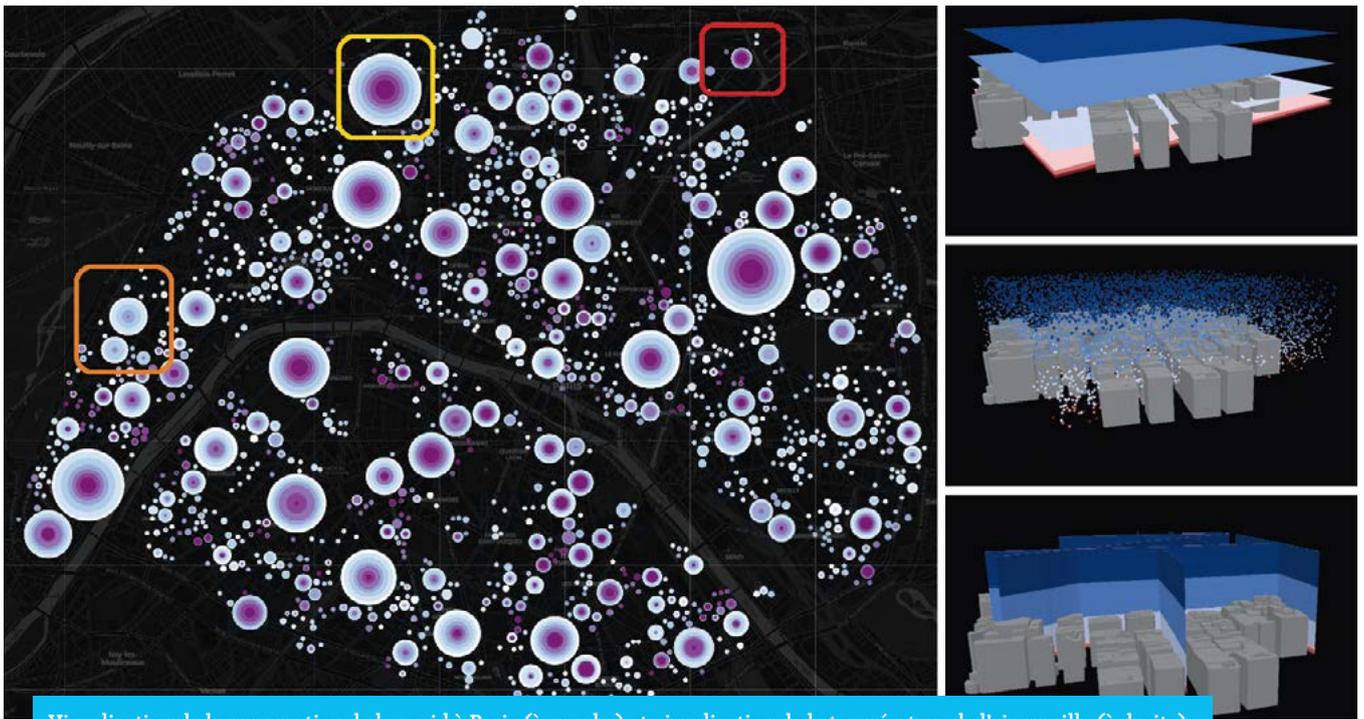
« L'IGN veut s'appuyer plus largement sur les décideurs locaux. »

Jean-Luc Acquitter



jeur. Pour faire de la donnée un objet commun, il faut un catalogue unique de la donnée publique ouverte, accessible au plus grand nombre, y compris aux utilisateurs les plus novices. Cela passera par des méthodes, des outils mais aussi de l'animation dans tous les territoires », souligne-t-il. ●





Visualisation de la propagation de la covid à Paris (à gauche) et visualisation de la température de l'air en ville (à droite).

GeoVIS : dessiner l'espace et le temps

Compagnon des découvertes et des représentations : cette ambition de l'institut est incarnée par les travaux menés par l'équipe GeoVIS du Laboratoire en sciences et technologies de l'information géographique (LASTIG) de l'IGN. Elle travaille sur les représentations graphiques de phénomènes spatio-temporels, de la propagation de virus aux effets du changement climatique...

« **V**isualisation, interaction, immersion » : par ces trois mots l'équipe GeoVIS résume l'orientation de ses recherches. « Nous travaillons à la fois sur les méthodes de représentation graphique, sur les multiples outils de visualisation de données et sur des technologies de réalité augmentée ou virtuelle à destination des professionnels », explique Sidonie Christophe, qui codirige le LASTIG et supervise les chercheuses et chercheurs de GeoVIS.

Une affaire de style

Quelle couleur, quelle texture pour représenter quel type de données ? Et pour quel utilisateur ? Ces questions sont au cœur des travaux de GeoVIS. « Idéalement, nous souhaiterions laisser l'utilisateur explorer les possibilités et choisir parmi différents styles de représentations celui qui lui convient le mieux », indique Sidonie Christophe. Ainsi quand, à la demande de médecins épidémiologistes, GeoVIS développe un outil de visualisation de la propagation de

l'épidémie de Covid-19 à Paris, celui-ci combine deux types de représentation, l'une sous la forme d'une carte en 2D où des anneaux concentriques représentent l'évolution temporelle de cas spatialement proches (Growth Ring Map) et l'autre sous forme de cubes spatio-temporels, en 3D. La première permet une identification de regroupements successifs de cas et renseigne mieux sur les axes de propagation avec une maille fine à l'échelle du quartier, la seconde est plus appropriée pour comparer l'évolution temporelle de certaines zones spatiales. « Nous cherchons maintenant à combiner ces deux visualisations, à différentes échelles spatio-temporelles, dans un même environnement de géovisualisation », annonce la responsable de ces travaux.

La carte et le territoire

Visualiser les impacts du changement climatique, qu'il s'agisse d'îlots de chaleur urbains ou de zones de submersion marine, conduit à aménager le territoire. Dans le cadre du programme européen URCLIM, l'équipe GeoVIS a déve-

loppé un outil de visualisation 3D associant données spatiales et climatiques, morphologie urbaine et distribution de la température de l'air dans l'espace, y compris en altitude. « Nous nous efforçons de rendre accessible visuellement une information complexe, des données hétérogènes et multi-échelles, au travers de différents types de représentation graphique », insiste la chercheuse. Elle imagine l'avenir : doté d'un casque de réalité augmentée, un urbaniste efface d'un geste un ensemble d'immeubles, dessine une piste cyclable, installe quelques arbres autour d'une fontaine et mesure les effets de ces aménagements sur la température et la qualité de l'air... Les travaux de GeoVIS sur la représentation graphique conduisent aussi les chercheurs à s'intéresser à la perception visuelle et tactile. Ils collaborent ainsi au projet ANR 2020-2024 ACTIVmap consistant à réaliser des cartes interactives 3D à destination de personnes atteintes de déficiences visuelles. ●

 **Pour en savoir plus**
umr-lastig.fr/geovis/



« Communs numériques : travailler ensemble pour produire des ressources librement accessibles »

Bastien Guerry, responsable du pôle logiciels libres dans le département Etalab de la Direction interministérielle du numérique (DINUM). Ce pôle pilote le plan d'action logiciels libres et communs numériques lancé par l'État le 10 novembre 2021.

Quels sont les intérêts du logiciel libre pour l'État et ses administrations ?

Bastien Guerry : La loi encourage les administrations à utiliser des logiciels libres pour « *préserver la maîtrise, la pérennité et l'indépendance de leurs systèmes d'information* ». Le recours à des logiciels libres et à des formats ouverts permet aussi d'adapter plus facilement les outils aux besoins des administrations. J'ajouterais qu'ils s'inscrivent historiquement dans une démarche de sobriété numérique, avec des solutions correctement dimensionnées aux usages, là où les logiciels propriétaires ont plutôt eu tendance à programmer la dépendance, l'obsolescence et la surconsommation.

Amélie de Montchalin, ministre de la Transformation et de la Fonction publiques, vient d'annoncer un plan d'action logiciels libres et communs numériques porté par la DINUM : en quoi consiste ce plan ?

B. G. : Il repose sur trois axes : mieux utiliser les logiciels libres dans l'administration, accompagner l'ouverture des codes sources du secteur public et renforcer l'attractivité de l'État employeur en s'appuyant sur les valeurs du logiciel libre et de l'open source.

La transformation numérique de l'État est-elle une transformation de l'État ?

B. G. : Non, je ne le crois pas. Le numérique

aide certes à améliorer le rapport entre les citoyens et l'État mais l'administration continue de devoir s'adresser à tous, y compris aux personnes qui n'ont pas accès au numérique. Pour la simplification des démarches, elle passe en particulier par l'interconnexion des systèmes d'information des administrations qui échangent des données, et donc la mise en place d'interfaces pour y accéder (les API) : c'est, je crois, l'un des aspects importants de la Géoplateforme sur laquelle travaille l'IGN. Mais au-delà du gain en efficacité, l'enjeu est aussi de rendre l'action publique plus ouverte et plus lisible. Car la mobilisation de l'administration et de la société civile durant la pandémie de la Covid-19 a mis en lumière ce fait important : les administrations savent sortir de leurs silos, travailler ensemble et avec les citoyens, pour apporter des solutions numériques touchant directement le quotidien des gens. Cette capacité des secteurs publics et privés à travailler en partenaires pour produire des ressources en libre accès contribue au renouvellement de l'intérêt pour les « communs numériques ». Attention cependant à ne pas les idéaliser de façon abstraite : les communs recouvrent des réalités très diverses, et le fait de travailler à plusieurs de façon ouverte pour produire des ressources accessibles à tous est chaque fois une expérience singulière, avec son utilité et son éthique propres. ●

 **Pour en savoir plus**
bzg.fr/

D A T E S C L É S

1998

Découvre le mouvement du logiciel libre avec GNU/Linux.

2010

Premier salarié de Wikimedia France.

2013

Cofonde les Hackadons, devenus Fund the code : des soirées de financement participatif pour soutenir des projets libres.

2018

Devient référent logiciels libres à la DINUM.

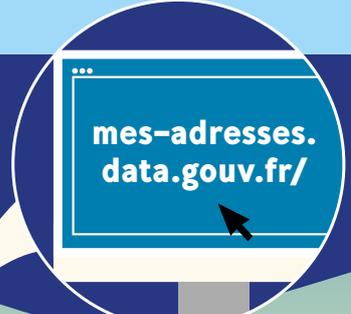
Comment fonctionne la Base adresse nationale ?

La Base adresse nationale (BAN) est la base de données de référence qui réunit l'ensemble des adresses françaises. Elle est disponible sous licence ouverte depuis le 1^{er} janvier 2020.

> adresse.data.gouv.fr/

La commune

- réalise l'adressage sous la responsabilité du maire, assisté du conseil municipal
- constitue et met à jour sa Base adresse locale (BAL)



mes-adresses.
data.gouv.fr/



La Base adresse nationale

- Elle agrège les adresses géolocalisées contenues dans les BAL.
- Elle garantit un accès centralisé et gratuit à tous.



Que comprend une adresse de la BAN ?



13
rue de
l'Ormeau
60 070
BIENVILLE

- Un numéro
- Un nom de voie
- Un code INSEE
- Un nom de commune
- Des coordonnées (latitude, longitude, en WGS84)

- **25 millions d'adresses**
- **5 000 BAL à fin 2021**

Qui utilise la BAN ?



Les services de secours aux personnes



Les entreprises de livraison du courrier et des colis



Les services de déploiement des réseaux (ex. : électricité, fibre)



Les applications des services publics (Ameli, Parcours sup, Pôle emploi, etc.)



Des services privés de localisation et d'aide à la navigation et aux calculs d'itinéraires



LA FORÊT ET L'HOMME au même défi de l'avenir

Avec l'évolution du climat, la forêt doit faire face à des crises sanitaires à répétition menaçant sa capacité même à accompagner l'humanité dans une transition écologique réussie. Aussi n'a-t-il jamais été aussi important de mieux la connaître pour la gérer durablement. Observateur et cartographe, l'IGN joue, aux côtés des acteurs forestiers, un rôle majeur dans le suivi des écosystèmes forestiers. Les fruits de ce travail sont à la disposition de tous.



À l'épreuve de l'anthropocène

Depuis le néolithique, la forêt porte la marque de l'action de l'homme. Avec l'avènement de l'anthropocène, cette action et son impact changent d'échelle. Comme celle des défis à relever pour que cette précieuse alliée continue à jouer tout son rôle dans l'atténuation du réchauffement climatique.

« **É**coute, bûcheron, arrête un peu le bras... » s'écrivait au XVI^e siècle Pierre de Ronsard alors qu'on abattait, près de chez lui, la forêt de Gâtine. Ce célèbre poème rappelle, à rebours d'une vision idéalisée du passé, que si l'anthropocène ne s'amorce qu'avec la révolution industrielle, l'homme « marque » la forêt de son action résolue depuis bien plus longtemps. Pourtant, depuis le milieu du XIX^e siècle, en métropole, les forêts ne cessent de regagner le terrain perdu dès le Moyen Âge. « *Cela ne veut pas dire qu'elles reviennent à leur état d'origine*, tempère Claire Godel, ingénieure d'étude au département écosystème forestier de l'IGN. *Le défrichement et la mise en culture transforment durablement les sols forestiers et l'écosystème dans son ensemble. La perte de biodiversité est donc quasi irrémédiable.* » Dans le cadre d'un projet expérimental en Nouvelle-Aquitaine, elle a travaillé à identifier les vieilles forêts ayant échappé à toute pression excessive et qui mériteraient d'être protégées. Avec le concours d'un collègue géomaticien, des cartes d'État-major vieilles de 150 ans ont été « croisées » avec des indices de naturalité relevés sur les placettes de l'inventaire forestier, comme la présence de très gros arbres, vivants et morts. Une première carte de synthèse des zones les plus prometteuses – avant examen plus approfondi – a été transmise à la Région et aux services de l'État. Sans surprise, elles sont situées majoritairement dans les Pyrénées.

Fragilisée, mais efficace

Aujourd'hui, la hache du bûcheron n'est plus considérée comme une menace pour la forêt alors qu'au contraire les effets du dérèglement climatique sont de plus en plus manifestes dans les résultats de l'inventaire. « *En métropole, le stock de bois sur pied reste important mais sa progression ralentit*, note Magali Jover, chargée des relations partenariales et institutionnelles de l'IGN sur la thématique forêt. *Ce stock de bois sur pied commence à stagner du fait d'une production biologique plus faible alors que les prélèvements et la morta-*

lité augmentent. En dix ans, la proportion d'arbres touchés par la sécheresse a plus que doublé. On peut aussi attribuer à la hausse des températures et aux sécheresses successives la pullulation des scolytes de l'épicéa, passés par endroits de 2 à 4 générations annuelles. C'est d'ailleurs l'essence, avec le châtaignier, dont les taux de bois mort sur pied progressent le plus. Et puis, il y a les hôtes indéliçats du commerce international, comme la pyrale du buis ou la chalarose du frêne, venus récemment d'Asie et qui font de gros dégâts. »

Fragilisée, la forêt reste pourtant en capacité de jouer un rôle important dans l'atténuation de l'effet de serre, en séquestrant toujours davantage de carbone mais aussi en fournissant l'économie du bois, en substitution à d'autres matériaux plus émissifs. « *Ces deux fonctions sont en partie concurrentes et elles ne sont pas non plus les seules : il faut donc bien placer*



« Identifier les vieilles forêts ayant échappé à toute pression excessive et qui mériteraient d'être protégées. »



3 QUESTIONS À



Frédéric Delpont

Chef du département Santé des forêts au ministère de l'Agriculture

Comment surveillez-vous la santé des forêts ?

Grâce à un réseau de 250 forestiers de l'ONF¹, du CNPF² et des services forestiers de l'État. Ils interviennent quand un événement est signalé ou dans le cadre de protocoles systématiques, comme le suivi des défoliations. Ils nous consacrent trente jours par an et sont formés aux diagnostics courants.

Jusqu'à où va votre mission ?

Comme un médecin, après le diagnostic, nous pouvons préconiser un traitement : coupe anticipée, remplacement d'essences... À l'affût des signaux faibles, nous détectons parfois l'apparition d'une pathologie assez tôt pour éviter le pire.

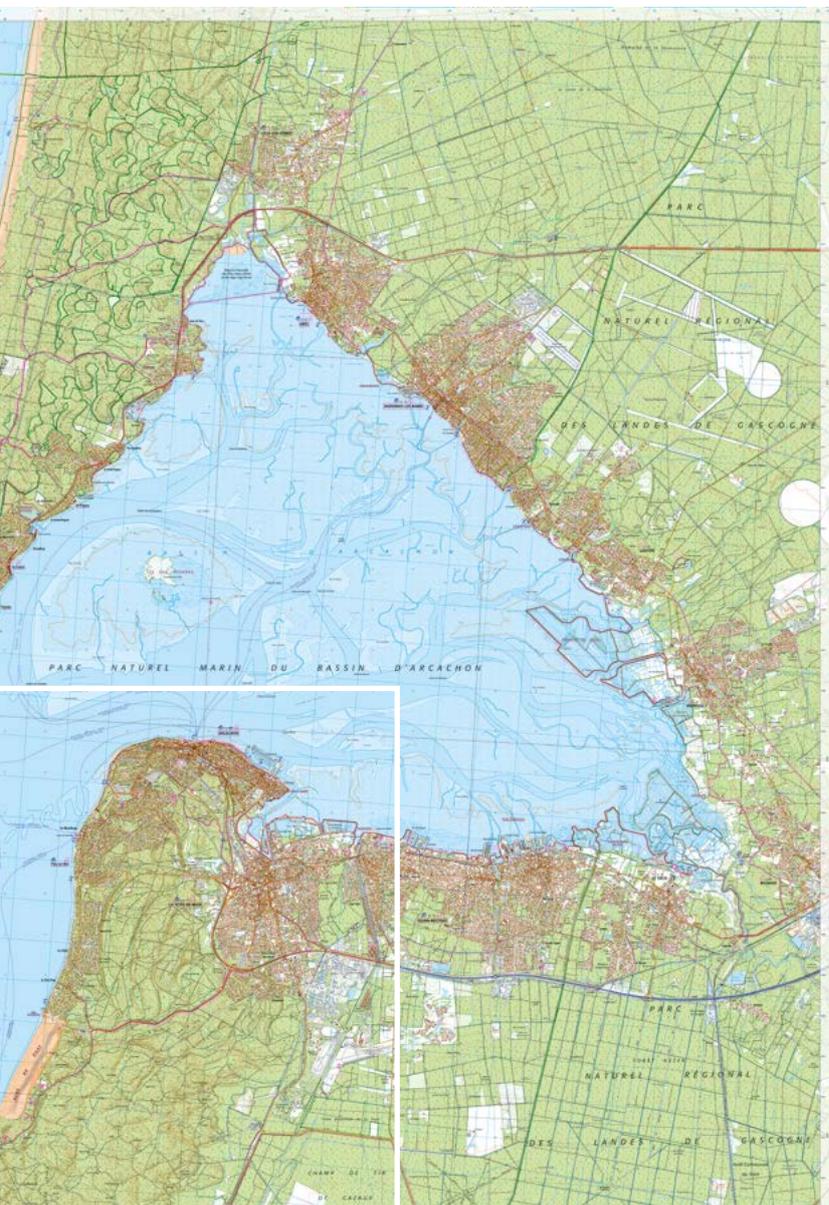
Comment travaillez-vous avec l'IGN ?

Pour cibler les secteurs à risque, nous utilisons ses cartes mais aussi les relevés de l'inventaire. Nous avons ainsi demandé d'y noter la présence de la pyrale du buis, aussi facile à repérer à l'état de chenille que de papillon. Et, plus prosaïquement, ce sont les puissants serveurs de l'IGN qui hébergent toutes nos données.

1. Office national des forêts

2. Centre national de la propriété forestière

le curseur entre toutes », explique Antoine Colin, chef du pôle national d'expertise sur les ressources forestières et le carbone de l'IGN. Refuge pour la biodiversité, espace de loisir, agrément visuel ou réserve de molécules pour la chimie verte... les attentes de la société se pressent au portillon, et avec elles les potentiels conflits d'usage. À moins que les synergies ne l'emportent, car une forêt diversifiée dans ses essences et ses usages s'annonce plus résiliente aux agressions, plus accueillante à la biodiversité et, au bout du compte, plus durablement productive... ●



Cartes d'état-major et carte touristique TOP 25 du bassin d'Arcachon.

CHIFFRES CLÉS



83 MtCO₂
séquestrées²
chaque année par les forêts françaises

32 MtCO₂
évités,²
par substitution du bois à des produits plus émetteurs, pour le chauffage ou l'industrie

MtCO₂ = millions de tonnes de CO₂
Source : Indicateurs de gestion durable 2020



INDICATEURS DE GESTION DURABLE

la forêt passée au crible

Tous les cinq ans depuis 1995, les indicateurs de gestion durable composent une photographie fidèle de l'état et des fonctions de la forêt. Ses contributeurs, IGN en tête, ne cessent d'œuvrer à améliorer sa précision.

Parue en juillet 2021, la sixième édition des indicateurs de gestion durable (IGD) des forêts françaises a, comme les précédentes, apporté son lot de confirmations, de surprises et de questionnements. Ainsi, alors qu'elle occupe une place importante dans la Stratégie nationale bas carbone, la forêt voit sa croissance se ralentir et son importance dans le produit national brut poursuivre son érosion. « Ces indicateurs composent, tous les cinq ans, une photographie fidèle de la forêt française », résume Benjamin Piton, qui a piloté, pour l'IGN, la réalisation de cette édition. Ils sont utilisés par les décideurs publics et privés, parmi lesquels je n'oublie pas les citoyens, dont la sensibilité aux questions environnementales pèse de plus en plus dans le débat public. D'où le besoin de données impartiales pour éclairer celui-ci. » Ce besoin d'impartialité pourrait justifier à lui seul le choix de l'IGN pour coordonner ce projet, en plus d'en être l'un des principaux contributeurs, grâce aux données de l'inventaire forestier et de la carte des

peuplements forestiers. L'IGN s'appuie sur une vingtaine d'organismes partenaires, car les six critères arrêtés en 1993 à Helsinki pour évaluer les politiques forestières à l'échelle européenne s'aventurent bien au-delà de sa sphère de compétence. On y trouve par exemple la valeur des prélèvements de grands gibiers ou la production de truffes, l'évolution de l'emploi ou celle des accidents du travail.

La biodiversité encore mal évaluée

« J'ai apporté mon regard de scientifique à la relecture des indicateurs du critère 4, sur la diversité biologique, car la précision des commentaires est essentielle pour ne faire dire aux chiffres que ce qu'ils ont à dire », explique Marion Gosselin, ingénieure-chercheuse en écologie forestière à INRAE¹. Et que disent-ils ? Que la biodiversité est relativement préservée en forêt sans pour autant être exempte de menaces avec, en tête de liste, les oiseaux forestiers, qui comptent 24 % d'espèces menacées ou disparues. À défaut d'observations suffisantes, ce sont



P A R O L E
D ' E X P E R T

- - -

Tammouz Enaut Helou
Secrétaire général de l'Union de
la coopération forestière française

« Les IGD constituent pour nous une précieuse ressource quand il s'agit de suivre, d'informer et de rétablir certaines vérités auprès des décideurs publics nationaux et européens alors que la gestion de nos forêts est parfois pointée du doigt par certaines associations. À titre d'exemple, ils montrent, de façon neutre en toute objectivité, la réelle diversité des forêts françaises ou le taux de prélèvement. Nous sommes très loin de prélever l'ensemble de la production biologique annuelle et nous ne sommes pas davantage en train de les transformer en monocultures de résineux. Les nouveaux indicateurs socio-économiques sur l'emploi sont également très intéressants à suivre. »

souvent les indicateurs indirects – diversité des peuplements, présence d'arbres très âgés et de bois mort – qui sont utilisés. « *Il n'y a pas d'inventaire de la biodiversité alors qu'il y a, de longue date, un excellent inventaire forestier et d'excellentes cartes*, poursuit Marion Gosselin. *Longtemps, nous avons fait de nécessité vertu, en considérant par exemple que la progression des zones protégées ou laissées en libre évolution pouvait suffire. En France, le projet GNB² a créé la surprise en révélant que la biodiversité n'y était pas plus fortement développée qu'ailleurs. Pour comprendre les dynamiques à l'œuvre, on ne pourra pas très longtemps se passer d'indicateurs directs.* » C'est pourquoi, dans le cadre du projet PASSIFOR-2³, le GIP ECOFOR⁴ a lancé une réflexion pour imaginer de nouvelles maquettes, qui combleraient les lacunes des dispositifs existants. ●

LEXIQUE

Les six critères de gestion durable

La surface des forêts et la ressource en bois (1), l'état de santé des forêts (2), les produits issus des forêts (3), la diversité biologique (4), le rôle de protection des forêts (5), l'économie de la filière forêt-bois et le rôle social des forêts (6).

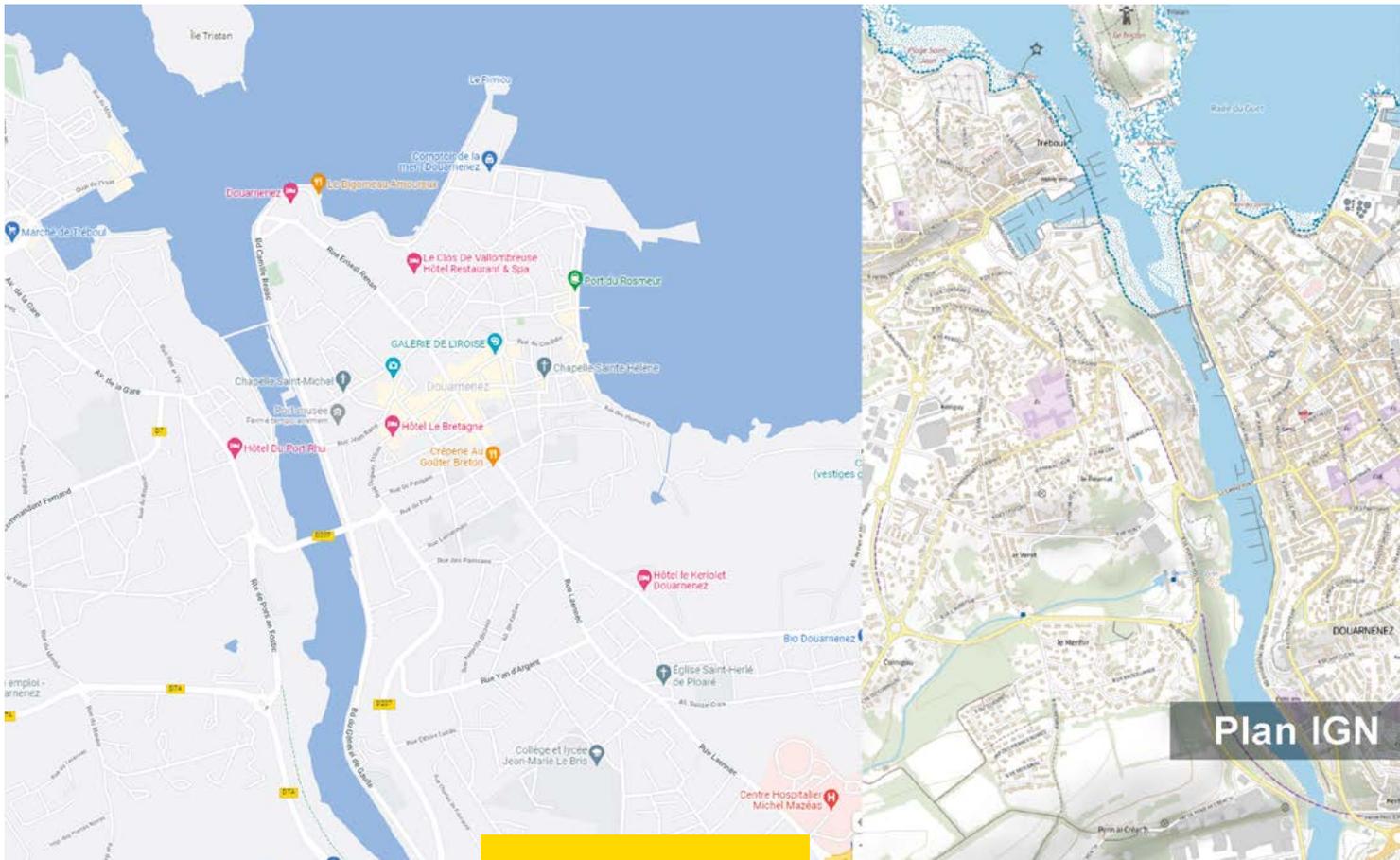
Indicateurs indirects

Encore appelés « indicateurs de pression », ils mesurent l'évolution des habitats, au contraire des « indicateurs d'état », qui synthétisent les observations directes des espèces et des individus.

Pour en savoir plus

foret.ign.fr/IGD/
foret.ign.fr/IGD/a-propos/Comprendre_indicateurs

1. Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement.
2. Pour Gestion, naturalité, biodiversité, projet mené de 2009 à 2014.
3. Pour Proposition d'amélioration du système de suivi de la biodiversité forestière.
4. Groupement d'intérêt public qui étudie les écosystèmes forestiers et la gestion durable des forêts.



OPEN DATA ET GÉO-COMMUNS

Géoservices : un site pour les communs numériques

Avec la refonte de son site Géoservices, l'IGN simplifie l'accès aux données publiques libres et gratuites pour les utilisateurs professionnels. Cette meilleure accessibilité favorise les interactions avec les communautés professionnelles d'utilisateurs.

« **E**n mettant gratuitement ses données à disposition, l'IGN partage son trésor de guerre : cette révolution amorce une ère nouvelle. Nos descriptions du territoire doivent aider la société à résoudre ses problèmes », annonce Magalie Lèbre, qui dirige le département communautés d'usages professionnels de l'IGN. Le site geoservices.ign.fr, entièrement rénové depuis le 23 juillet 2021, est un des outils au service de cette ambition. Complémentaire du Géoportail, Géo-

services s'adresse aux professionnels de la géomatique, SIGistes et développeurs, auxquels il donne accès gratuitement à l'ensemble des données emblématiques de l'IGN (seules les cartes SCAN 25, SCAN 100 et SCAN OACI nécessitent encore une inscription préalable). « Pour faciliter l'accès à la donnée, nous proposons en libre-service des URL prêtes à l'emploi ainsi qu'une recherche par usage, par exemple toutes les données relatives à l'aménagement, au climat, à l'agriculture... Et pour développer les interactions avec les communautés professionnelles, nous leur proposons,



« L'ouverture des données de l'IGN est une véritable valeur ajoutée pour les entreprises. »



en page d'accueil, un formulaire de contact, un questionnaire, pour recueillir leurs avis et suggestions, ainsi qu'une lettre d'information et un flux d'actualités. Ces boucles de rétroactions alimentent les ateliers de coconstruction avec les utilisateurs, tel celui qui s'est tenu au Lab IGN en novembre 2021 à l'occasion du mois de l'innovation publique. Dans le prolongement de cet événement, nous organisons début 2022 un marathon d'approfondissement avec des ateliers plus spécifiques pour les utilisateurs », détaille Magalie Lèbre.

Une richesse pour les utilisateurs

« L'ouverture des données de l'IGN est une véritable valeur ajoutée pour les entreprises non seulement en matière de connaissance du territoire mais aussi d'économie », déclare Bertrand Vernay. Responsable des systèmes d'information de la coopérative forestière COFORET, Bertrand Vernay a mis en place dès 2006 un portail cartographique dynamique aujourd'hui partagé avec le Groupe coopération forestière. Initié avec les données de Corine Land Cover et les cartes

Plan IGN : un fond de plan pour tous les écrans

Libre et gratuit depuis le 1^{er} janvier 2021, Plan IGN, visualisable sur geoportail.gouv.fr¹, propose une représentation actualisée du territoire français, facilement intégrable dans un site ou une application. Personnalisable, offrant 19 niveaux de zoom, de la rue au continent, ce fond cartographique est aussi disponible en flux pour être intégré dans un système d'information géographique. « Pour réaliser ce nouveau produit cartographique, nous avons pris le meilleur de nos données, associé à un processus mensuel de mise à jour automatisée, et nous offrons aux utilisateurs la possibilité d'adapter totalement la carte à leurs usages, pour, par exemple, mettre en valeur leurs données métiers », explique Sofiane Kriat, chargé de produit cartographie numérique et produits altimétriques à l'IGN.

1. Plan IGN peut aussi être téléchargé sur geoservices.ign.fr/planign#telechargement

d'OpenStreetMap, ce portail à destination des adhérents s'est enrichi des données IGN dès qu'elles ont été disponibles. « Nous avons utilisé les premiers web-services de l'IGN vers 2014, dans leur version payante. Lorsque les flux sont devenus gratuits, nous avons intégré à notre portail des photographies aériennes et satellitaires historiques. Depuis cet été, nos techniciens peuvent comparer les images, identifier les changements liés à des problèmes sanitaires ou à des interventions en forêt. Outre la gratuité, Géoservices présente l'avantage d'offrir aussi l'accès à des données autres que celles de l'IGN, comme celles de l'Inventaire national du patrimoine naturel relatives à la biodiversité. Les données sont centralisées, prêtes à l'emploi et partageables pour mieux répondre aux enjeux forestiers d'aujourd'hui et de demain », se réjouit le SIGiste forestier. ●



Nicolas Paparoditis

© Lionel Pagès/IGN

RECHERCHE ET ENSEIGNEMENT

Relever les défis avec les compétences du collectif

Nicolas Paparoditis est directeur de l'enseignement supérieur et de la recherche à l'IGN et directeur de l'ENSG-Géomatique, l'école de la géomatique. Il partage sa vision et ses ambitions pour la recherche et l'enseignement dans le cadre de la démarche des géo-communs adoptée par l'IGN.

Les activités de recherche et d'enseignement portées par l'IGN et l'ENSG s'inscrivent-elles déjà dans la démarche des géo-communs de l'IGN ?

La logique de la recherche partenariale, qui est une logique de communs de la Science, est celle des chercheurs depuis près de quinze ans dans le cadre des appels à projets de l'Agence nationale de la recherche (ANR) ou des programmes européens Horizon 2020 puis Horizon Europe. Côté enseignement, nous développons des formations avec d'autres institutions, notamment les universités Gustave Eiffel et Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Nous proposons aussi de nombreuses possibilités de doubles diplômes pour que nos élèves acquièrent une double compétence, souvent dans un domaine métier d'appli-

cation de la géomatique. Ils passent alors deux années à l'ENSG et deux autres à l'École des ingénieurs de la Ville de Paris, l'École nationale de la météorologie, l'École nationale des travaux publics de l'État, l'École nationale supérieure de techniques avancées Bretagne, etc.

Quels sont les grands défis technologiques qui impactent ou vont impacter la géomatique et comment nourrissent-ils les trois axes de la nouvelle boussole de l'IGN ?

Pour les défis technologiques, je citerais l'intelligence artificielle, la géolocalisation précise et la géovisualisation mobile avec des smartphones ou des dispositifs de réalité augmentée.



PAROLE
D'EXPERT

- - -

Christian Heipke
Professeur en photogrammétrie
et télédétection à l'université Leibniz
de Hanovre

« Il faut donner aux élèves la capacité de se réinventer, de porter l'innovation au sein des entreprises qu'ils vont rejoindre. »



« La géomatique s'attaque à des défis majeurs : changement climatique, mobilité, développement durable, le tout dans un contexte de transformation numérique. Par l'observation et l'analyse, les chercheurs modélisent les phénomènes et peuvent, dans une certaine mesure, les prédire et proposer des solutions. Ces messages sont transmis par l'enseignement. Il ne faut pas se contenter des réponses évidentes mais respecter une étape, même fastidieuse, de description logique et solide. Nous devons amener les étudiants à penser par eux-mêmes, à développer leur esprit critique. »

L'intelligence artificielle (IA) est cruciale pour automatiser le traitement de la donnée géographique et exploiter le potentiel de données auquel nous devons faire face avec la multiplication des systèmes d'observation : spatiaux, aériens, terrestres, ou encore les données collectées par des smartphones, notamment dans les projets de science participative menés avec des citoyens. En traitant et en analysant toutes les données collectées, on peut détecter les changements et suivre finement les évolutions du territoire pour mesurer l'impact ou pour aider à la définition des politiques publiques. Les systèmes d'information géographique (SIG) sont essentiels pour entreposer, gérer, traiter, et diffuser nos propres données collectées et transformées mais aussi pour croiser, intégrer ou rendre interopérables nos bases de données avec celles d'autres acteurs.

La géolocalisation précise et la géovisualisation mobile doivent quant à elles contribuer à guider des utilisateurs ou les aider à mieux comprendre et décrire précisément leur environnement en affichant les informations utiles adaptées à leur contexte, où qu'ils soient. Pour que cela marche dans toutes les situations, il faudra non seulement se localiser avec des systèmes de positionnement par satellites (GNSS) en extérieur mais aussi grâce à des cartes et modèles 3D via les images collectées par un dispositif mobile dans des lieux fermés comme les bâtiments ou le métro, où les GNSS sont aveugles.

Pour que ces technologies soient totalement mises en valeur comme compagnons des découvertes, il faudra créer des services et applications cartographiques accessibles aux novices comme aux professionnels, avec les mêmes standards ergonomiques que les GAFAM (les géants du web Google, Apple, Facebook, Amazon et Microsoft).

Nous avons besoin d'élèves ingénieurs et techniciens avec des compétences renforcées dans ces domaines pour voir émerger de futurs experts de ces technologies, au service de leur discipline.

Étudier la géomatique à l'heure des géo-communs, est-ce changer de posture ?

Il faut donner aux élèves la capacité de se réinventer, de porter l'innovation au sein des entreprises qu'ils vont rejoindre. On leur apprend à faire de la veille, des états de l'art et à travailler en mode projet. Nous les encourageons aussi à participer à des hackathons où, le temps d'un week-end, étudiants, chercheurs, ingénieurs et développeurs tentent, ensemble, de résoudre des défis. C'est une expérience enrichissante qui leur montre que pour relever les défis et répondre à des problèmes complexes, la géomatique n'est généralement qu'une partie de la solution. Il faut donc travailler main dans la main avec des personnes qui ne parlent pas forcément le même langage et qui portent des compétences complémentaires. Cette posture d'humilité et de collaboration, de codesign et de coconstruction, c'est bien celle des géo-communs. ●

Les logiciels libres, des atouts pour la recherche et l'enseignement

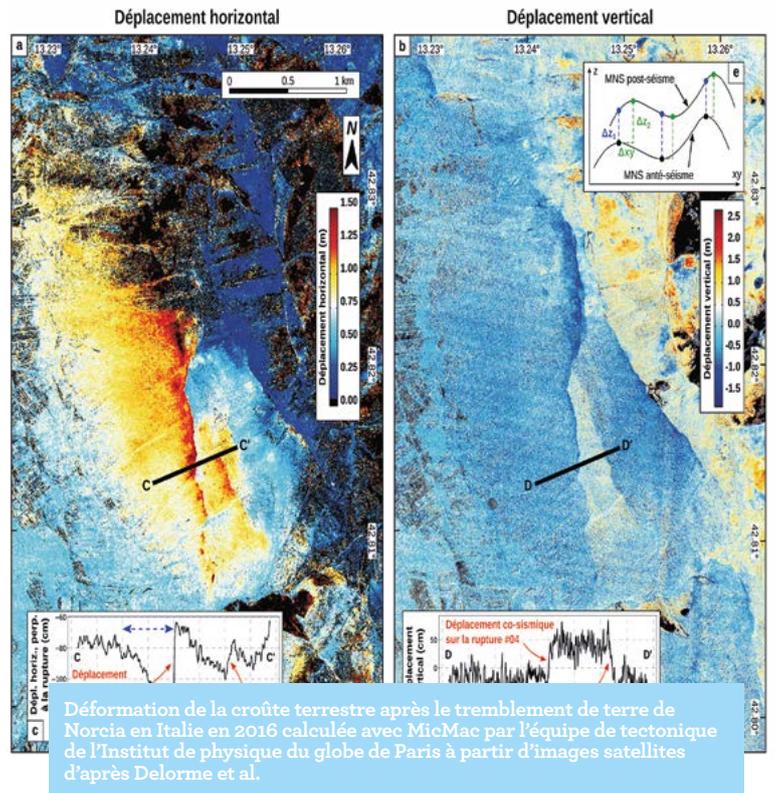
Le 10 novembre 2021, le gouvernement français annonçait sa stratégie pour accélérer le recours aux logiciels libres dans l'administration. Distribués selon des licences spécifiques, ces logiciels peuvent être utilisés, modifiés et redistribués. Si le contexte politique en fait un sujet d'actualité, l'IGN est engagé dans cette voie depuis de nombreuses années déjà.

« Concevoir des logiciels libres contribue à la mission de création et de diffusion des connaissances de l'IGN », estime Marc

Pierrot-Deseilligny, directeur de recherche au Laboratoire en sciences et technologies de l'information géographique (LASTIG) de l'IGN. Le chercheur a participé au début des années 2000 au sein de l'IGN au développement du logiciel MicMac, qui fournit des nuages de points et des orthophotographies géoréférencés à partir d'acquisitions photogrammétriques. Le choix du « libre » s'est imposé en 2007 quand Marc Pierrot-Deseilligny quitte l'institut tout en souhaitant poursuivre la maintenance et le développement de Micmac. Une nouvelle version du logiciel voit alors le jour, open source, c'est-à-dire dont le code est public et accessible à tous.

Le « libre », allié des chercheurs aux carrières mobiles et des démarches collaboratives

Mathieu Brédif, chargé de recherche au LASTIG, confirme l'intérêt dans le milieu de la recherche. « Les mobilités sont fréquentes, explique-t-il. Les solutions en accès libre permettent de continuer à y contribuer même après un changement de poste. L'ouverture, c'est aussi la possibilité de fédérer des communautés ». Itowns, outil de visualisation de données 3D géospatiales sur lequel travaille Gérald Choqueux, développeur à l'IGN, a suivi la même trajectoire que MicMac. Il est devenu un projet open source en 2015 pour embarquer dans son développement des partenaires privés et académiques extérieurs à l'IGN.



Faciliter l'accès et la compréhension pour les élèves en formation

La recherche n'est pas la seule à bénéficier du « libre ». L'enseignement aussi a tout à y gagner. Lors des travaux pratiques, les élèves de l'École nationale des sciences géographiques (ENSG) manipulent des outils comme iTown et MicMac ainsi que des solutions commerciales. Mais les avantages de l'open source sont précieux. « Les élèves ont accès à tout le code, précise Marc Pierrot-Deseilligny. Ils peuvent comprendre ce qui se passe étape après étape, voir tous les calculs, pourquoi ça marche... ou pas ! » Les futurs professionnels sont également les meilleurs ambassadeurs des solutions découvertes en formation et participent ainsi à la diffusion des logiciels de l'IGN.

LEXIQUE

Photogrammétrie

Technique de mesure qui consiste à déterminer la forme, les dimensions et la situation d'un objet dans l'espace à partir de plusieurs prises de vue photographiques de cet objet. Elle permet de restituer géométriquement des objets en trois dimensions, à la manière de la vision humaine.

PCRS : une mise en partage

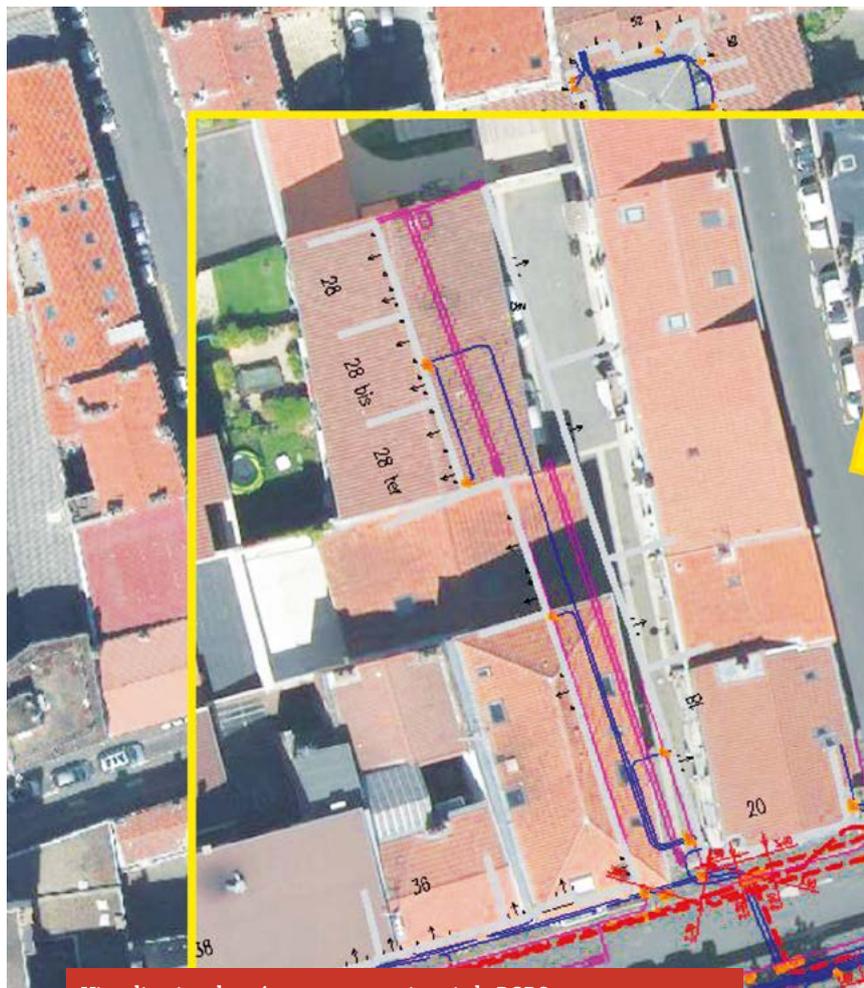
En 2026, toutes les déclarations de travaux aux abords de réseaux enterrés devront pouvoir s'appuyer sur un référentiel topographique mutualisé de haute précision : le Plan corps de rue simplifié (PCRS). Visite en coulisses d'un géostandard aux enjeux importants.



« Pour qu'une cartographie soit pleinement utile, il faut que l'ensemble des acteurs travaillent sur un fond de plan à la fois précis et unique »

Depuis 2012, le décret DT-DICT¹ impose aux collectivités et aux exploitants de fournir une cartographie précise des réseaux enterrés (gaz, électricité, eau, éclairage public...).

L'enjeu : prévenir les risques d'accident lors des travaux aux abords des ouvrages sensibles en améliorant leur repérage. Et cela n'a rien d'anodin puisqu'en 2008, quelque 100 000 dommages ont été recensés lors de travaux effectués au voisinage des 4,5 millions de kilomètres de réseaux français, dont 6 200 pour les seuls réseaux de gaz, avec des conséquences allant du simple arrêt de chantier à des blessures graves en passant par la perte de continuité des services publics. « Mais pour qu'une cartographie soit pleinement utile, il faut que l'ensemble des acteurs travaillent sur un fond de plan à la fois précis et unique », indique Matthieu Le Masson, responsable études et pilotage des projets à l'IGN. Or jusqu'à récemment c'était encore très loin d'être le cas, chacun ajoutant ses tracés sur le plan qu'il avait l'habitude d'utiliser, prêtant le flanc à des divergences d'interprétation. Pour pallier cette situation, le décret DT-DICT impose aux « autorités publiques » de mettre à disposition d'ici à 2026 leur meilleur fond de plan disponible sous un standard commun à tous, défini par le Conseil national de l'information géolocalisée : le Plan corps de rue simplifié (PCRS), « qui peut prendre la forme d'un orthophotoplan ou d'un plan vectoriel mais dans tous les cas avec un niveau de précision minimal de 10 centimètres », détaille Matthieu Le Masson.

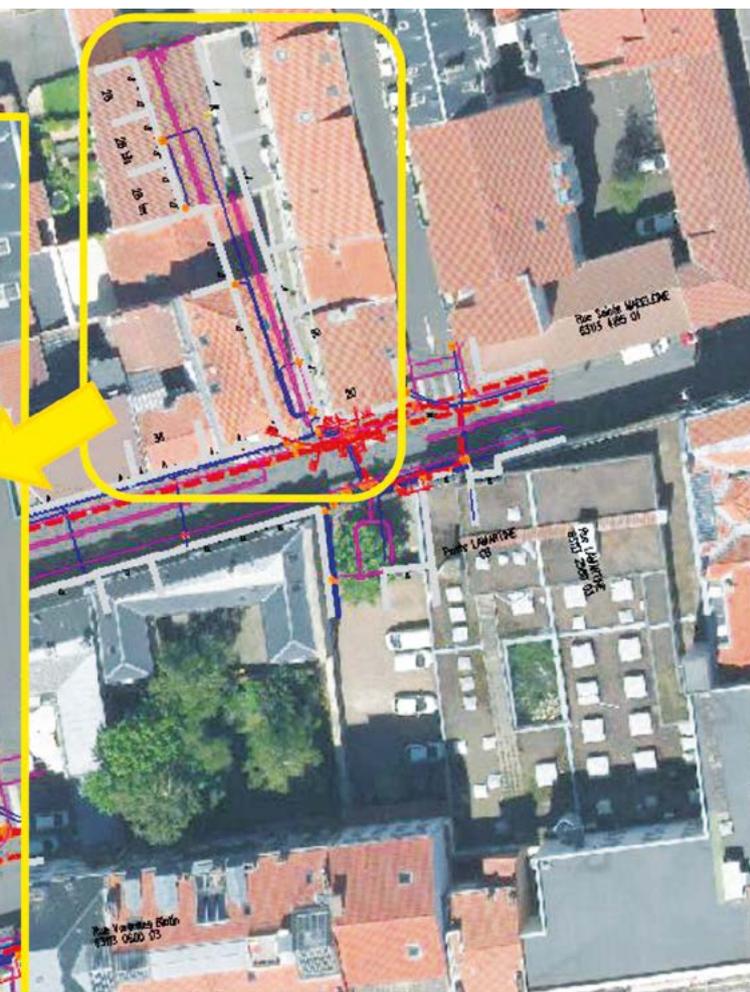


Visualisation des réseaux souterrains via le PCRS.

La région Auvergne-Rhône-Alpes à l'initiative

Le Centre régional Auvergne-Rhône-Alpes de l'information géographique (CRAIG) s'est emparé de ce sujet dès 2014. « Aujourd'hui nous sommes impliqués dans l'élaboration des fonds de plan dans 8 des 12 départements de la région Auvergne-Rhône-Alpes, dont 6 avec un objectif de couverture à 100 % et 2 déjà achevés - l'Allier et le Cantal, explique Sébastien Gaillac, chef de service Référentiel à très grande échelle du CRAIG. A minima, nous assurons la maîtrise d'ouvrage du PCRS, de l'acquisition des images à la diffusion des données auprès des utilisateurs. Dans 6 territoires, nous sommes également l'autorité publique locale compétente ce qui nous amène à travailler en étroite collaboration avec les collectivités locales, les syndicats de l'énergie ou de l'eau et les exploitants de réseau, notamment autour de la question du financement. »

Car l'élaboration d'un PCRS nécessite des investissements de l'ordre de 500 000 à 1 million d'euros à l'échelle d'un département, sans compter les mises à jour nécessaires pour tenir compte des évolutions de la voirie ou du bâti. Conjuguée à la complexité technique de la réalisation d'un fond de plan à grande échelle, cette question du coût est sans doute l'une des raisons qui expliquent que le PCRS ne soit pas encore devenu une réalité dans l'ensemble du territoire français. C'est dans ce contexte qu'en 2019 l'IGN a été mandaté par la Direction



© DR

générale de la prévention des risques du ministère de la Transition écologique pour catalyser la dynamique PCRS. « Dans ce cadre nous menons depuis 2019 trois missions complémentaires auprès des autorités publiques locales compétentes : l'animation du PCRS (formation, partage de bonnes pratiques...), sa production par nos moyens propres ou via des sous-traitants, et enfin sa diffusion, en particulier sous forme de service en ligne, afin de faciliter son utilisation », indique Matthieu Le Masson. Cette intervention porte ses fruits : après un projet pilote mené à bien dans le Morbihan, l'acquisition d'images par l'IGN et ses sous-traitants est aujourd'hui en cours dans une quinzaine de départements, avec des discussions engagées dans une trentaine d'autres. « Plus ce fond de plan sera partagé par un grand nombre d'acteurs, plus nous lui découvrirons de nouveaux usages : amélioration de la cartographie des réseaux, inventaires du patrimoine, exploitations photogrammétriques²... Le déploiement du PCRS est certes un chantier au long cours mais il ouvre des perspectives passionnantes pour l'avenir, qui vont bien au-delà du cadre réglementaire », remarque Sébastien Gaillac en conclusion. ●

1. La déclaration de projet de travaux (DT) permet de savoir si le projet est compatible avec les réseaux existants en interrogeant les exploitants. La déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT) renseigne les exploitants de réseaux sur des opérations qui pourraient avoir un impact sur leurs ouvrages.
2. La photogrammétrie est une technique consistant à déterminer les dimensions et volumes d'objets ou d'espaces à partir de mesures sur des photographies de ces objets.

3 QUESTIONS À



Magali Barca

Chargée de référencement
chez Protys

En quoi le PCRS intéresse votre entreprise?

Protys est une société de services spécialisée dans l'accompagnement des démarches administratives pour les travaux à proximité des réseaux. Notre offre comporte notamment un outil de saisie pour les DT-DICT qui propose un module cartographique appuyé pour l'heure sur le fond de plan IGN V2 et bientôt, je l'espère, sur le PCRS!

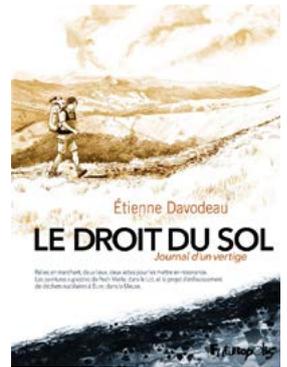
À vos yeux, quel est le principal intérêt de ce fond de plan?

La mise à disposition d'un support au 1 : 200, à travers un accès centralisé par l'IGN, permettra des positionnements d'une précision optimale communs à tous les acteurs, ce qui fiabilisera les échanges entre les porteurs de projets ou exécutants de travaux et les gestionnaires de réseaux.

Attendez-vous d'autres avancées en matière de géo-communs?

L'essor du PCRS dépend maintenant de son accessibilité pour l'ensemble des parties prenantes, exploitants, responsables de projet, entreprises de travaux et gestionnaires de voirie. À ce jour, le PCRS est géré de manière éclatée, ce qui empêche toute utilisation industrielle. Le rôle de l'IGN est majeur dans sa mission de diffusion du PCRS sous forme de service en ligne. L'objectif final étant la prévention des dommages, le partage fiable des informations concernant la position des réseaux entre les différents acteurs est un complément indispensable au PCRS, ce qui sera prochainement possible grâce à l'utilisation du géostandard StaR-DT.

Raconteur et randonneur



« **L**e voyage commence quand on trace son chemin sur une carte », assure Étienne Davodeau. Et le dernier voyage de cet auteur de bande dessinée passionné de marche commence par le tracé d'un itinéraire de la grotte de Pech Merle (Lot) à Bure (Meuse). Départ : une grotte ornée de dessins vieux de 22 000 ans. Arrivée : un site d'enfouissement des déchets nucléaires. Au fil de ces 800 kilomètres, une longue réflexion sur les traces que nous laissons aux générations suivantes. « *Le fait de passer des semaines à marcher et à bivouaquer, c'était une façon de se reconnecter au sol. Ce qui est commun à tous les sapiens, c'est notre appartenance au sol* », glisse Étienne Davodeau pour expliquer la nécessité de réaliser à pied ce voyage qu'il raconte dans *Le Droit du sol*, paru en octobre dernier.

« On ne s'est jamais vraiment posé la question de la finitude du monde. »

Le jeune Étienne a 16 ans quand ses parents l'envoient, « contraint et forcé », faire un camp itinérant dans le massif de l'Oisans. L'idée de marcher trois semaines avec un sac sur le dos le séduit peu. Et pourtant, il revient conquis.

Depuis, il saisit chaque occasion pour enfiler ses chaussures de marche, déplier une carte et partir sur les chemins. Le goût du dessin, lui, est venu dès qu'il a pu tenir un crayon entre ses doigts d'enfant. « *La plupart des sapiens dessinent quand ils sont petits. Pas mal d'entre eux abandonnent, certains n'abandonnent pas.* » Grand lecteur de bande dessinée, il se décide finalement, lui aussi, à raconter des histoires. En 1992, paraît son premier livre, *L'Homme qui n'aimait pas les arbres*. Suivront de nombreux succès comme *Lulu, femme nue*, adapté au cinéma en 2014 ou encore *Les Ignorants*, récit d'une initiation croisée entre l'auteur et son voisin vigneron, publié à plus de 300 000 exemplaires.

Rapport à la planète

Entre la marche et le dessin, Étienne Davodeau voit plus de points communs qu'il n'y paraît. « *Ce sont deux activités légères, techniquement peu compliquées, que l'on peut pratiquer avec peu d'argent et qui génèrent donc beaucoup de liberté* », note l'auteur, qui fait aussi l'éloge de la lenteur et de la patience que ses deux passions réclament.

Au fil des ouvrages, une ambition constante : porter la voix de ceux qu'on n'entend pas, mettre en lumière ceux dont on ne parle pas. « *Le fait de publier des livres, d'avoir des gens qui les lisent, c'est un petit pouvoir*, reconnaît Étienne Davodeau. En

allant à Bure, je suis allé vers des gens qui luttent, qui subissent des pressions qu'on n'imagine pas dans un pays démocratique du XXI^e siècle. En parlant d'eux, je veux donner à voir ce qui leur arrive et leur combat. Est-ce que cela fait de moi un militant ? Je ne sais pas. C'est un compliment que je ne suis pas sûr de mériter. » Avec ce dernier ouvrage, Étienne Davodeau questionne aussi notre rapport à la planète. « *J'ai envie que les gens comprennent ce qu'implique d'allumer la lumière le matin dans ce pays le plus nucléarisé au monde qu'est la France. On s'est habitué à vivre en t-shirt dans nos maisons l'hiver. On ne s'est jamais vraiment posé la question de la finitude du monde* », relève l'auteur. Loin de lui, pourtant, les théories collapsologistes. Au contraire, Étienne Davodeau y voit un stimulant défi. « *Je crois qu'on arrive à la fin d'un cycle, et comme la nature a horreur du vide, un nouveau cycle va démarrer. Il faut essayer d'anticiper ce qui va se passer. C'est un peu flippant, évidemment, mais il faut prendre les choses en main.* » ●

BIOGRAPHIE

1965

Naissance d'Étienne Davodeau, le 19 octobre à Botz-en-Mauges dans le Maine-et-Loire.

1981

Première randonnée de trois semaines en itinérance dans le massif de l'Oisans.

1992

Publication de son premier livre, *L'Homme qui n'aimait pas les arbres*, chez Dargaud.

2006

Il reçoit le prix du scénario et le prix public du meilleur album au Festival d'Angoulême pour *Les Mauvaises Gens*.

2011

Publication du livre *Les Ignorants*, qui rencontre un grand succès, avec 300 000 exemplaires tirés.

2019

Le 11 juin, premier jour d'une marche de 800 kilomètres au départ de Pech Merle en direction de Bure.

2021

Le Droit du sol est publié aux éditions Futuropolis.

