

# Des cartes pour panser le monde

Par Sébastien SORIANO

Directeur général de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN)

À l'heure des grands changements environnementaux, les cartes doivent devenir des boussoles pour naviguer dans l'anthropocène et corriger nos excès. Un pan entier de la politique publique de la donnée est à structurer. Fournir de bonnes cartes aux décideurs peut les aider à être ambitieux et même courageux. Cette révolution de la cartographie est à la fois démocratique et technologique.

Démocratique car il ne faut pas seulement ouvrir la donnée mais la co-construire, en faire un commun avec les acteurs de terrain. Il y a là un immense défi, qui est de « désiloter » les initiatives d'acteurs souvent éclatés. Technologique car seuls l'IA et les jumeaux numériques permettront de piloter à temps les changements nécessaires.

Lorsque Mercator invente sa projection au XVI<sup>e</sup> siècle, c'est pour répondre aux besoins des navigateurs. Grâce à la projection « conforme », la route qui joint deux points en gardant le même cap est figurée par une droite sur un plan.

À chaque époque sa cartographie. Les cartes portent une intention. Elles ont un pouvoir d'entendement et aussi de guide. En mettant en perspective, en dégageant des phénomènes parfois complexes, elles sont une « version du monde », une invitation à l'arpenter d'une certaine manière, voire à le façonner. À l'heure de l'anthropocène, où l'être humain est devenu la principale force de changement sur Terre, la carte doit permettre non seulement de se repérer, mais aussi de réparer. Non seulement de penser mais aussi de panser.

## ARTIFICIALISATION DES SOLS, IMPLANTATION

### D'ÉOLIENNES, GESTION DE LA FORÊT...

#### LA CARTE EST POLITIQUE

Pour réussir la planification écologique, ce n'est pas un bon mot que de dire qu'il faudra de bons plans. Les sols et leur occupation vont prendre une acuité nouvelle dans le débat démocratique. La fin de l'abondance, c'est le début de la rareté, et avec elle, la nécessité de prioriser, répartir, renoncer... bref de choisir. Et aussi vrai que la politique est l'art des choix, les élus de la Nation et des territoires devront pouvoir s'appuyer sur des données fiables et partagées, pour parler un langage commun avec tous les acteurs et les citoyens.

Les arbitrages seront cornéliens entre des objectifs souvent contradictoires de développement économique, de logement, de biodiversité, d'implantation d'énergies renouvelables, de souveraineté alimentaire... Les nouvelles règles définies par la loi Climat et résilience (2021) – le fameux ZAN pour « zéro artificialisation nette » – en matière de réduction de l'artificialisation des sols à l'horizon 2030 et 2050, auront à cet égard valeur d'exemple.

## LA CARTE AU CŒUR DE LA POLITIQUE PUBLIQUE DE LA DONNÉE

La donnée peut jouer un rôle crucial dans la planification écologique car celle-ci porte une très grande dimension territoriale. Elle est un puissant levier d'efficacité des politiques publiques en matière d'aménagement à enjeux agro-écologique :

- La donnée est l'ingrédient de base pour comprendre le territoire. Baromètre de l'artificialisation des sols, identification des passoires thermiques... sont autant d'informations indispensables aux arbitrages territoriaux à opérer pour la transition.
- La donnée est le socle sur lequel on peut développer des systèmes de simulation et de prédiction pour se projeter vers l'avenir. Elle ouvre la voie à des jumeaux numériques, répliques dynamiques du territoire sur lesquelles on peut faire jouer des scénarios dans de multiples secteurs (transports, réseaux, urbanisme, prévention des risques).
- La donnée, ouverte, est comme un marchepied pour développer des usages parfois inattendus et permettre une appropriation large des enjeux et des décisions. Elle est un vecteur d'innovation par les territoires (cartes des circuits courts, des matériaux biosourcés...) ou *via* des solutions pour orienter et suggérer les comportements à adopter (par exemple les calculateurs d'empreinte écologique).

En France et en Europe, la politique publique de la donnée se conjugue avec l'*open data*, l'ouverture des données. C'est particulièrement vrai pour les enjeux environnementaux et de connaissance du territoire à travers la directive Inspire (2007) et la décision de la Commission européenne sur les jeux de données à haute valeur ajoutée (2022). En France, le service Etalab, chargé de cette politique au sein de la direction interministérielle du numérique (Dinum) vient de fêter ses 10 ans. Dans le secteur de la santé, c'est cette politique qui a permis l'émergence d'outils citoyens durant la crise de la Covid-19.

Mais pour partager la donnée, il faut d'abord la produire et c'est souvent ce qui est le plus complexe et coûteux. La politique d'ouverture des données a parfois donné lieu à un raccourci : il suffirait de « rassembler » les données et de les mettre à disposition. Pourtant, la réalité d'un acteur comme l'IGN est de faire vivre un cycle complet de la donnée, dont la mise à disposition et le partage n'est que la partie émergée de l'iceberg (environ 10 % du coût total).

Prenons l'exemple du référentiel OCSGE (occupation des sols à grande échelle) en cours de production par l'IGN. Il s'agit d'une carte réalisée à la demande de la direction du logement, de l'aménagement et de la nature (DGALN) du ministère chargé de l'écologie, qui recense l'occupation des sols sur toute la France à une échelle jamais égalée. Offrant une « photo » de la situation tous les trois ans en mobilisant des technologues d'intelligence artificielle (IA), l'OCSGE doit permettre le suivi du « zéro artificialisation nette » (ZAN) avec les acteurs des territoires.

Pour mener un tel projet, dont le coût total est évalué à 20-25 M€ sur 4 ans, il a fallu faire mûrir les travaux issus de la recherche, mobiliser données sources (vues aériennes et satellites, bases de données de l'IGN, fichiers fonciers...), étiqueter les données issues de zones représentatives de la variété des paysages français pour initialiser la chaîne de production IA, faire tourner l'IA et opérer les contrôles et corrections nécessaires, intégrer les retours des collectivités locales associées à la production des données en amont de leur publication, prendre en compte les évolutions du cadre législatif et réglementaire, après l'adoption de la proposition de loi ZAN (2023), qui est venue corriger le dispositif, il a fallu recenser les jardins publics et les panneaux photovoltaïques installés au sol qui n'étaient pas prévus initialement – enfin il faudra mettre à jour les données tous les 3 ans.

On le voit dans cet exemple, la donnée n'apparaît pas comme par magie. Les référentiels sont à produire, mobilisant des processus industriels dont les coûts sont très significatifs.

## **IA, JUMEAUX NUMÉRIQUES : DES DÉFIS TECHNOLOGIQUES**

Assurer la souveraineté du pays sur les choix à opérer en matière de planification écologique implique une capacité de production des données de référence. Les défis technologiques sont nombreux.

Il faut diversifier les sources de données, pour combiner des relevés de terrain avec des vues aériennes et satellitaires à des précisions et des fréquences variées. Ainsi l'État porte un projet (60 M€) de mobilisation de la technologie Lidar par impulsions laser, grâce à laquelle nous disposerons d'une maquette 3D de la France d'ici 2025. La communauté spatiale (Galileo, Centre national d'études spatiales, Airbus, acteurs du *New Space*...) investit dans des constellations qui permettront d'accroître encore la précision et la fréquence des prises de vue.

L'intelligence artificielle va permettre de démultiplier les capacités d'analyse. La reconnaissance automatique des formes et du changement seront précieuses pour suivre la santé des forêts, lutter contre les décharges sauvages, prévenir les incendies, lutter contre l'étalement urbain... C'est tout un éventail de politiques publiques qui peuvent être enrichies par l'observation en continu du territoire. Pour dépasser le stade des expérimentations et des POC, la puissance publique doit se structurer pour passer à l'échelle.

Renforcer l'impact des politiques environnementales sur les territoires implique aussi de développer des jumeaux numériques, solutions de visualisation explicite des phénomènes décrits par les données. Isochrones des services publics de proximité, carte des temps de transports, des revenus moyens, simulateurs, etc. améliorent le pilotage des politiques publiques. La mise en scène des données pourra également aider à sensibiliser les citoyens au travers de solutions immersives.

Sur le plan technologique, il faut enfin signaler les opportunités de partenariats avec des acteurs industriels. À l'IGN, le réseau Datalliance rassemble les solutions technologiques de l'IGN et de ses partenaires publics et privés (*start-up*, industriels comme Airbus et Thalès) pour proposer une offre intégrée de production de référentiels de données à la demande des pouvoirs publics. Des *start-up* comme Preligens, NamR, LuxCarta, Kayrros... ont rejoint le réseau pour apporter le meilleur des deux mondes du public et du privé pour répondre au besoin croissant en données des pouvoirs publics.

## **OPEN DATA, COMMUNS, TERRITOIRES : LE DÉFI DU « DÉSILOTAGE »**

Pour mieux valoriser les données, assurer le déploiement de mesures adaptées, il faut saisir les besoins et les attentes des territoires et des acteurs. Il y a un réflexe du « aller vers » à créer, à l'attention des utilisateurs et co-contributeurs pour identifier et adapter en continu les référentiels de données. Cette logique d'animation de communautés est une dimension essentielle de l'efficacité des politiques publiques.

Mais il faut aussi souligner que l'impulsion donnée depuis une dizaine d'années par les pouvoirs publics autour de la donnée, qui est évidemment positive, s'est accompagnée d'une certaine dispersion des forces à tous les niveaux. Ainsi les données ne « communiquent » que difficilement entre elles : par exemple la définition d'une haie bocagère ou d'un cours d'eau n'est pas la même suivant qu'on veut l'appréhender sous le prisme agricole ou celui de l'écologie. On trouve également beaucoup de donnée « experte » dans

les domaines de la connaissance des milieux naturels et des impacts de l'activité humaine, qui ne sont pas organisées pour piloter les politiques publiques ou organiser le dialogue État-collectivités.

Pour lutter contre cette dispersion, rassembler les forces et gagner en impact, il est indispensable de « désiloter » les initiatives pour parler un langage commun. On peut à cette fin créer des dynamiques partenariales, dans une logique d'« action publique en réseau » permettant de mobiliser les acteurs nationaux et locaux. En voici quelques exemples.

Au plan national, la Géoplateforme est une infrastructure nationale, ouverte et mutualisée, qui offre à l'ensemble de la sphère publique des services d'hébergement, exploitation, partage et mise en forme des données territoriales. La mise en place a commencé et va monter en puissance sur 2024. Cette infrastructure offre un lieu de travail en commun pour tous les acteurs de la donnée : héberger des *hubs* de données, développer des portails cartographiques, croiser les données et faire des *dataviz*...). Elle va offrir des services directement opérationnels pour toutes les administrations *via* une interface conviviale : [www.cartes.gouv.fr](http://www.cartes.gouv.fr)

La création de plateformes régionales de données a précédé la Géoplateforme. Il s'agit d'un modèle intéressant, qui a permis pour rassembler les données publiques interoperables, rendre l'APIsation systématique et coordonnée, ouvrir des webservices ergonomiques...

Ces outils vont permettre de rassembler les énergies en créant des observatoires ou portails afin de faire converger les expertises et la connaissance en un espace partagé. Quelques premiers exemples :

- L'Observatoire des forêts françaises, lancé en juillet 2023 de façon partenariale et qui rassemble pour la première fois les données de toute la forêt française (domaniale, communale et privée, hexagone et DOM, toutes thématiques – prévention des feux, enjeux sanitaires, équilibre forêt-gibier, ressource en bois, puits carbone, biodiversité...), <https://agriculture.gouv.fr/lancement-de-lobservatoire-des-forets-francaises>.
- Le portail cartographique des énergies renouvelables : l'IGN et le Cerema, centre d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement, ont été mandatés par le Gouvernement pour déployer un portail rassemblant l'ensemble des informations structurantes sur ce sujet. Un premier portail a été réalisé en deux mois. L'IGN a apporté sa compétence et ses outils transverses sur la donnée territoriale et le Cerema sa compétence métier sur les énergies renouvelables et les données correspondantes. Depuis le 11 décembre 2023, ce portail permet aux collectivités de déclarer leurs « zones d'accélération » pour les énergies renouvelables, <https://www.ecologie.gouv.fr/lancement-du-portail-cartographique-des-energies-renouvelables>.

On peut également mobiliser des logiques de « communs ». L'on s'inspire ici de la notion de commun, qui est une ressource entretenue par une communauté selon ses règles propres (par exemple Wikipedia). Les « appels à communs » et les initiatives de type « Fabrique des communs » permettent de rassembler de larges communautés d'acteurs pour résoudre ensemble des défis d'intérêt général, notamment dans la donnée. Ces défis partagent la difficulté de ne pouvoir être résolus par un acteur isolé. Qu'il s'agisse de l'État, de collectivités territoriales, d'acteurs associatifs, d'industriels... Pourtant, ils sont utiles à l'activité quotidienne d'un grand nombre d'acteurs. À travers cette approche, il devient possible de fédérer des acteurs de nature et de besoins hétérogènes s'unissant pour résoudre des problématiques sectorielles. Quelques exemples de communs repris ou initiés par l'IGN dans sa Fabrique des géocommuns :

- La Base Adresse Nationale est le référentiel d'adresses officiellement reconnu par l'administration. Elle répond à des besoins importants des services publics comme, par exemple, l'intervention des services d'urgence – pompiers, ambulances, Samu. Elle permet aux opérateurs publics et privés de mieux coordonner leurs chantiers,

de simplifier les dépôts de permis de construire et de cartographier la voirie, par exemple les panneaux de signalisation ; et aux services de vente à distance de livrer les colis. La BAN est au départ une *start-up* d'État lancée par l'agence nationale de cohésion des territoires, l'ANCT, et la DINUM.

- Panoramax répond à un défi posé par OpenStreetMap France, qui est un collectif de bénévoles qui construisent des cartes collaboratives sur le modèle de Wikipedia. Il s'agit de se poser en alternative aux outils de vues immersives de Google Street-View – le « petit bonhomme jaune de Google » – et Mapillary (Meta). Il faut pour cela une solution de partage d'images pour augmenter la valorisation du travail de chacun dans sa collecte de photos. Un tel outil libre permettra à tout un chacun de développer les usages de son choix : repérer et recenser les panneaux de signalisation, les arbres, de créer des outils de comparaison d'images dans le but de déceler d'éventuelles *fake news* ; de proposer son propre outil de navigation. Panoramax a été lancé et en quelques mois a rassemblé plus d'un million de photos sur 10 000 km de voirie. Un démarrage encourageant.

## LA DONNÉE : UN SERVICE PUBLIC DONT IL FAUT SE SOUCIER

On le voit, la donnée est un service public en lui-même. Et il faut s'en soucier si la Nation ne veut pas se retrouver aveugle et finalement impuissante à résoudre les grands défis de l'époque.

Au plan RH, il faut en particulier des moyens humains. Toutes les administrations ne pourront pas atteindre la taille critique en matière d'ingénierie des données, de labellisation massive des données, de puissance computationnelle mobilisée (calcul), d'algorithme, de développement, de *cloud*... Des moyens humains substantiels sont à prévoir aussi pour l'animation de communautés si l'on veut franchir la « vallée de la mort » entre la donnée et son usage. La mise en donnée des politiques publiques doit s'accompagner d'une mise en réseau des acteurs, en mobilisant les communautés techniques dans une logique de commun.

En France, la connaissance du territoire mobilise de nombreux acteurs qui doivent être soutenus. Leur mise en réseau en sera un élément clé. À cet égard le travail constant du Commissariat général au développement durable (CGDD), du Conseil national de l'information géolocalisée (CNIG) et plus récemment du secrétariat général pour la planification écologique (SGPE) sont particulièrement à souligner.

C'est au prix d'un investissement dans le service public de la donnée que notre pays pourra développer une voie souveraine pour son avenir.