





AVANT PROPOS

Ce document est à la fois un résumé et une introduction du rapport de l'Étude économique de l'écosystème Géonumérique, réalisée dans le cadre d'un consortium de 7 acteurs (AFIGEO, ANCT, BRGM, CNES, CNIG/ECOLAB, IGN, OGE). Le projet est piloté par l'Afigéo et sa réalisation a été confiée aux cabinets ATAWAO et INNHOTEP.

Pour mener cette étude, les consultants ont réalisé :

- Une analyse bibliographique détaillée,
- La consultation de plus de 200 personnes au travers d'entretiens, de workshops et d'enquêtes.

L'Afigéo tient à remercier les membres du comité de pilotage pour leur implication sans faille durant les réunions mensuelles d'octobre 2023 à août 2024 dans ce projet ambitieux :

- Jacques BEAS-GARCIA - Sous-directeur Valorisation et donnée, CNES
- François CHIRIE - Pilote du programme Gouvernance ouverte, IGN
- Thomas COTTINET - Directeur de ECOLAB, Ministère de la Transition Écologique
- Elsa DHENAIN - Responsable de la stratégie des données, CNES
- Maximilien DUBOIS - Chef de projet études et partenariats, ANCT
- Arnaud GARNIER - Directeur du numérique pour les géosciences, BRGM
- Clément JAQUEMET - Chargé de mission infrastructures, ECOLAB
- Élise LADURELLE-TIKRY - Directrice des opérations, Afigéo
- Pierre LAULIER - Secrétaire général, CNIG
- Sylviane LE GUYADER - Cheffe du Pôle Analyse et Diagnostics territoriaux, ANCT
- Bertrand MONTHUBERT - Président du CNIG
- Claude PENICAND - Directeur adjoint des programmes et directeur délégué à la stratégie, IGN
- Lucien POISSON - Chargé de mission Animation, Afigéo
- Christian ROUAIX - Secrétaire du Conseil supérieur, Ordre des géomètres-experts
- Éric THALGOTT - Vice-Président, Afigéo

Et les principaux rédacteurs de l'étude :

- Antoine DUBOIS - Associé ATAWAO
- Demba DIALLO - Associé INNHOTEP

Merci également aux 200 participants qui ont contribué à mettre en lumière les dynamiques et les enjeux du secteur : représentants des Collectivités territoriales, des Ministères, des entreprises, membres du club SIG Grands Comptes, du GT Défense et Sécurité, Réseaux des CRIGEs, animés par l'Afigéo.

Découvrez l'Étude complète



SOMMAIRE

04	INTRODUCTION
05	LE GEONUMÉRIQUE : DÉFINITION ET ENJEUX
08	LES MOTEURS DE DÉVELOPPEMENT
10	LE GEONUMÉRIQUE EN FRANCE
14	DES DÉFIS POUR DÉVELOPPER LA FILIÈRE

INTRODUCTION



L'écosystème géonumérique à la confluence du numérique et du spatial fait face à une transformation significative en raison du développement des technologies : services numériques, intelligence artificielle, services satellitaires aval issus du New Space et drones.

Cette convergence technologique offre des perspectives nouvelles pour le secteur, lui conférant des capacités d'innovation et d'exploration de nouveaux marchés sans précédent. La capacité à exploiter de larges volumes de données et à les fusionner offrent à un grand nombre de secteurs économiques, domaines scientifiques et métiers, des possibilités de compréhension inédite et une aide à la résolution de problèmes de plus en plus complexes.

De nouveaux secteurs comme l'Assurance, autrefois peu consommateurs de données et services géospatiaux, commencent à en voir tout l'intérêt. Les secteurs traditionnels d'usage de l'information géonumérique (Énergie, Aménagement du territoire) s'interrogent également sur le potentiel de ces innovations et sur la mise en œuvre de chaînes d'acquisition et de traitement de données très innovantes.

Cette convergence numérique intervient dans un contexte de profondes mutations économiques, énergétiques, écologiques et géopolitiques qui donnent à l'information géonumérique une valeur déterminante.

Ces évolutions bousculent en profondeur la filière géonumérique française, obligeant à repenser la chaîne de valeur, à intégrer de nouveaux acteurs des filières numériques (GreenTech, DeepTech...) et à développer de nouvelles compétences. Cette filière d'expertise de la géographie et de la donnée numérique, pour se développer sur un rythme plus soutenu doit attirer de plus en plus de profils techniques, développer des algorithmes innovants et monter en proposition de valeur sur les outils d'aide à la décision.

En effet, les "nouveaux clients" du géonumérique sont de plus en plus des responsables métiers, experts et décideurs non spécialistes, des secteurs publics, comme privés. La fusion croissante de données géographiques et métiers permet à tous les secteurs économiques de s'approprier les méthodes de géo intelligence utilisées dans le renseignement militaire, conduisant au développement de technologies duales.

Pour la France et pour l'Europe, il y a à la fois la nécessité d'adapter l'organisation publique et privée de la filière et une grande opportunité économique à saisir. Le géonumérique est un secteur très dynamique capable de développer de la valeur. Cela nécessitera une ouverture importante et rapide aux écosystèmes du numérique pour renforcer son rayonnement et son attractivité.

LE GÉONUMÉRIQUE : DÉFINITION ET ENJEUX



DÉFINIR LE GÉONUMÉRIQUE

Le terme géonumérique, et par extension celui de géomatique, associe la géographie, ses outils, et l'usage du numérique. Alors que la géomatique correspond plutôt aux outils informatiques de cartographie, le géonumérique fait référence aux outils, aux plateformes d'exploitation de géo catalogue et aux activités de création et d'utilisation de ces informations.

Le site du Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires propose une définition de **l'Information géographique** : « On appelle information géographique, une information contenant une référence à un lieu, qu'il s'agisse d'un point précis du territoire, d'une infrastructure linéaire telle qu'une route ou encore d'un périmètre donné : aire protégée, zone d'emplois, ville... » (ecologie.gouv.fr/linformation-geographique).

La définition de l'Afigéo correspond plutôt à celle de la **GeoData** (donnée dotée d'une référence spatiale) : « l'information géographique est récoltée, stockée, traitée, analysée puis transformée pour de multiples usages » (afigeo.asso.fr). Pour le CNIG, une information géolocalisée désigne « toute donnée qui comporte une composante localisée accroissant sa valeur, en particulier en servant de base à son croisement avec d'autres données. » (cnig.gouv.fr).

Le géonumérique est à la croisée de différents secteurs. Adopter une définition unique permettrait de développer la visibilité et attractivité de la filière.

DES SECTEURS GÉODÉPENDANTS

Le concept de **géodépendance** se définit comme étant la dépendance d'une activité d'une entreprise à une **donnée géolocalisée**. 50% des revenus issus de la vente de services et de données d'observation de la Terre ont été réalisés dans les 5 secteurs suivants dans le monde en 2021, d'après l'étude EUSPA EO and GNSS Market Report :

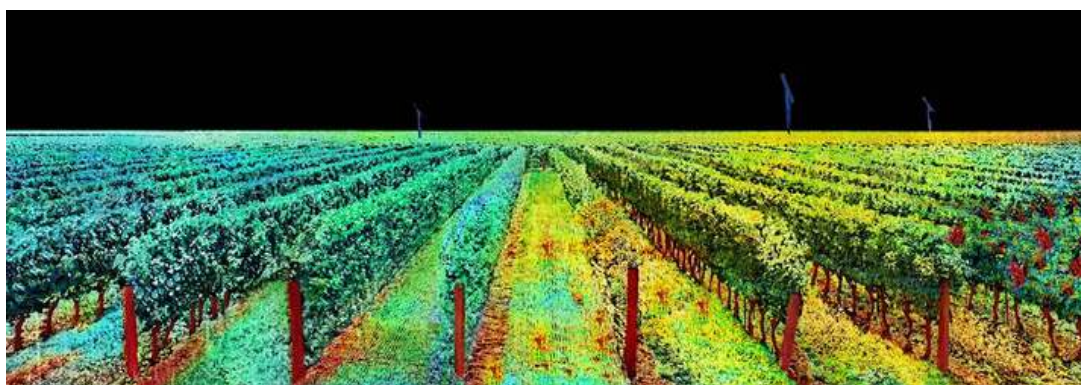
- Urbanisme / aménagement du territoire
- Agriculture
- Climatologie
- Énergie et matières premières
- Grandes infrastructures



LE GÉONUMÉRIQUE : DÉFINITION ET ENJEUX

Deux types de dépendance à l'information géographique sont étudiés :

- Une dépendance de type **besoins nouveaux** liée à l'évolution du contexte dans lequel évolue les acteurs d'un secteur. Par exemple, pour le secteur de l'agriculture, le changement climatique va avoir un impact très fort. De la même façon, l'évolution actuelle du contexte géopolitique va avoir un impact très fort sur l'organisation des armées.
- Une dépendance de type **capacités nouvelles** liée à l'innovation numérique : nouvelles données, centres de calculs, algorithmes, etc. La capacité à mesurer le niveau des rivières avec une précision millimétrique et en continu va impacter l'organisation de la protection civile par exemple.



Reconstruction d'un nuage de points issu du Lidar multispectral observant des vignes - Crédit photo : Iridesense

LA CHAÎNE DE VALEUR DE L'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE

À l'échelle mondiale, le secteur géonumérique est en croissance soutenue depuis plusieurs années, évaluée à **14%** par an, (tout comme celui du numérique), avec un marché estimé à 384 Mds€, d'après l'étude Geospatial World, geospatial knowledge infrastructure publiée en 2022.

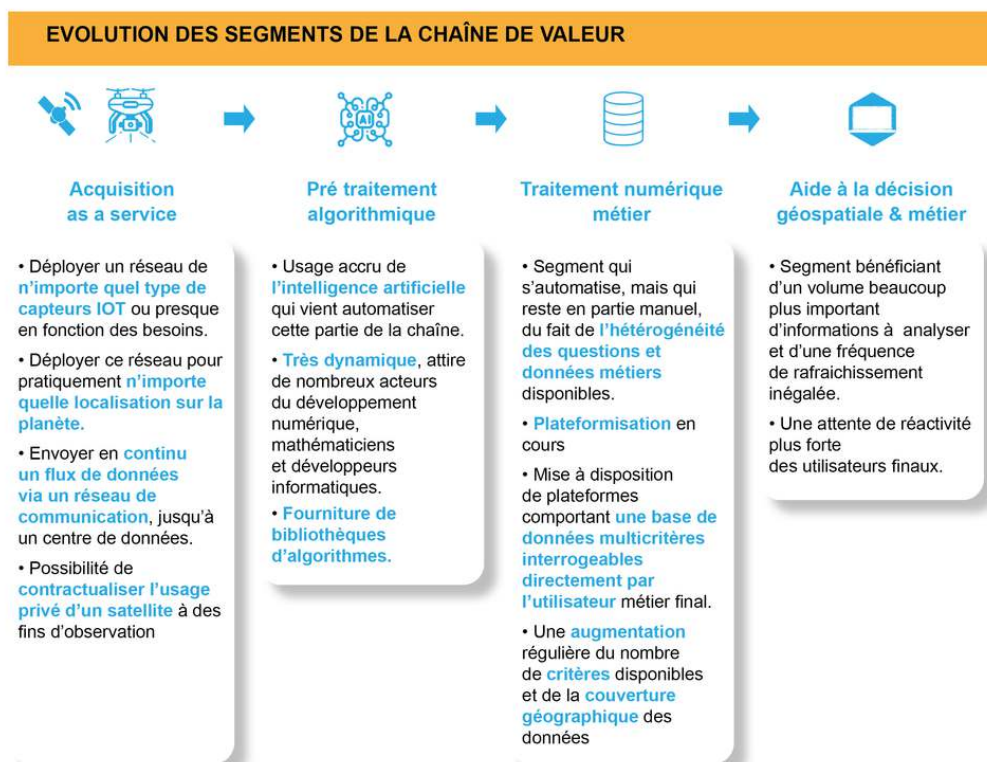
Comme en témoigne le graphique suivant, tous les segments de la chaîne de valeur progressent ou restent stables. Ce sont les **services avec une composante géospatiale** innovants qui se développent le plus rapidement, grâce à l'augmentation considérable de la disponibilité des données.



LE GÉONUMÉRIQUE : DÉFINITION ET ENJEUX



Les innovations technologiques et les préoccupations de réglementation et de sécurité environnementale influent sur l'évolution du marché et le poids des segments de la chaîne de valeur, comme l'illustre le schéma ci-dessous :



LES MOTEURS DE DÉVELOPPEMENT



L'IA : LA REVOLUTION DES ALGORITHMES

L'intelligence artificielle, sous l'angle de l'apprentissage-machine est l'une des principales révolutions numériques de ces 10 dernières années.

“ L'IA est le facteur clé du développement de la filière géonumérique.”

Le marché mondial actuel de l'ensemble des segments de l'IA (matériels, logiciels et services) est évalué à 140 Mds€ en 2023 avec une croissance annuelle supérieure à 30% d'après le site Allied Market Research.

Les algorithmes apprenants sont devenus indispensables au traitement du volume croissant de données y compris dans le domaine géonumérique. La convergence entre l'IA et le géonumérique (GeoIA) modifie considérablement la façon d'analyser et d'interpréter les données géographiques : entre extraction automatique des informations et évaluation de sa véracité, l'IA rend possible **la fusion en temps réel de données géonumériques** (flux de données créés en continu par un réseau de capteurs) dont découlent de nombreuses applications. Elle facilite la conception de modèles prévisionnels fiables, comme c'est déjà le cas en météorologie, en prévision de l'état des nappes d'eau souterraine ou encore dans la prévision du trafic routier. Les opportunités sont donc nombreuses pour améliorer le pilotage de la transition écologique.

LE NEWSPACE ET LES NOUVEAUX SERVICES

Le secteur spatial connaît de profondes mutations, avec une augmentation exponentielle du nombre de lancements de satellites en orbite. Alors que l'espace était le monopole de 6 pays dont la France et de quelques fournisseurs institutionnels, l'arrivée d'entreprises privées du New Space bousculent les modèles industriels traditionnels et rebat les cartes de ce secteur. Le New Space bénéficie de différents soutiens de l'État et de l'Union Européenne.

On constate **une double rupture** qui favorise l'émergence de nouveaux services :

- Rupture industrielle, dans les lancements et dans le mode d'acheminement des satellites, le «ridesharing spatial» réduisant considérablement le coût d'accès à l'espace,
- Rupture dans la conception des satellites, plus petits et donc des constellations plus importantes.

En conséquence, on estime à 100 000 satellites dans l'espace en 2030 d'après un article publié par l'Arcep en 2023 : «Satellites et environnement : quand les promesses des mégaconstellations se heurtent aux limites de l'espace». En exploitant des constellations qui améliorent les fréquences de revisite et une résolution d'image optimale, les cas d'usages civils ou militaires liés à la détection du changement sont d'importance inégalée.

LES MOTEURS DE DÉVELOPPEMENT



GEOINTELLIGENCE : VERS DES SERVICES DUAUX ?

La profusion de données satellites et le développement des acquisitions massives d'images par drones professionnels profitent au développement de la Geointelligence (GeoINT).

Ce terme couvre initialement les usages militaires correspondant à la fusion de données de renseignement et à leur représentation sous la forme de cartographie stratégique, circonstanciée et dynamique dans le temps.

Le GeoINT bénéficie grandement du développement actuel du Machine Learning, permettant de développer ses capacités en réduisant ses coûts de mise en œuvre.



Le concept de **Géointelligence artificielle** est une expertise précise dans la fusion, l'agrégat et l'optimisation des données. La GeoIA est alors l'exemple d'un modèle qui reprend la logique multi-source du GeoINT, amplifie son intérêt technique et peut être utile aussi bien aux technologies civiles que militaires.

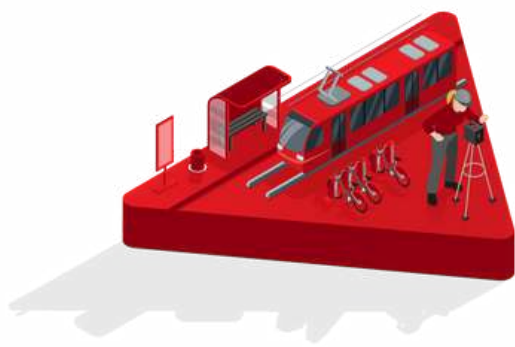
GÉONUMÉRIQUE AU SERVICE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Le géonumérique contribue de manière sensible aux évaluations menées par le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC). Les satellites jouent un rôle déterminant dans la surveillance et l'analyse des nombreux indicateurs climatiques. L'observation des phénomènes météorologiques, des ressources naturelles et la combinaison des données et des méthodes d'analyse profitent à un secteur émergent.

Le géonumérique est un outil puissant de gestion de la transition énergétique en identifiant les zones qui ont le plus grand potentiel pour le développement de ressources renouvelables.

La capacité de combiner ces données avec des modèles prédictifs grâce à l'IA offre une opportunité sans précédent pour **anticiper les impacts du changement climatique** et concevoir des stratégies adaptatives et d'atténuation.

Piloter la transition écologique est en premier lieu la compétence des pouvoirs publics. Ces outils leur sont donc adressés afin de prévoir l'impact d'une politique publique et d'adapter la réponse réglementaire à une réalité environnementale.



LE GÉONUMÉRIQUE EN FRANCE

L'écosystème français constitue un ensemble hétérogène d'acteurs appartenant à des secteurs économiques différents, compte tenu du caractère transverse de l'information géographique et de son rôle de support d'aide à la décision.

Le secteur géonumérique français est analysé sous le prisme des acteurs de l'offre, de la demande, et souligne que les agences gouvernementales publiques françaises, qui fournissent données et services, figurent parmi les plus robustes du géonumérique en Europe. Cela représente environ **70 000 emplois directs**.

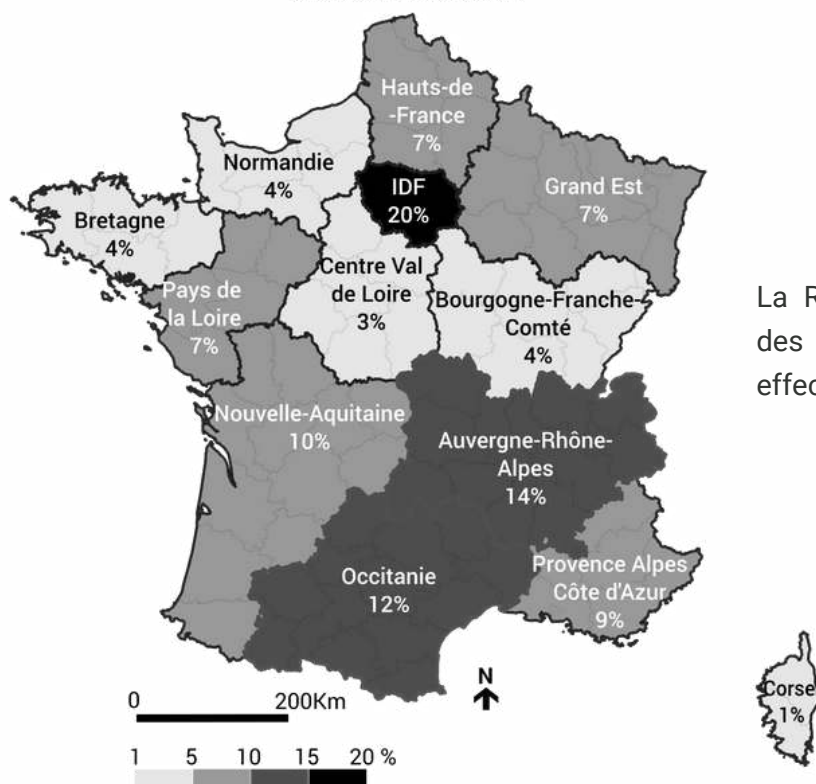
LES ACTEURS DE L'OFFRE GÉONUMÉRIQUE

Les acteurs de l'offre sont les sociétés produisant des solutions, des données et des services géonumériques. Ce secteur privé est composé de **2 000 entreprises** dont 76 % ont un siège social en France. Composées à 70% de TPE/PME, les entreprises emploient plus de **52 000 spécialistes** : son poids économique est estimé à **10 Mds€** (8,8% de l'économie numérique).

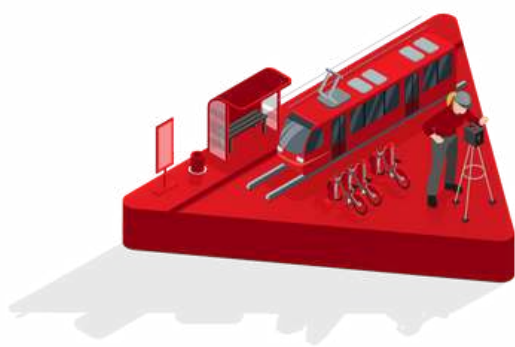
Dès lors que des services sont basés sur la géolocalisation (Cf: Géodépendance), des pans de l'économie nationale profitent d'effets d'entraînements considérables : son impact économique est estimé à **35 Mds€** (Les calculs du poids impacts économiques sont à retrouver dans l'annexe de l'étude).

La répartition des entreprises de l'offre par région

Sur un échantillon de 1501 sociétés



La Région Ile de France concentre 20% des entreprises et plus de 50% des effectifs de l'échantillon.



LE GÉONUMÉRIQUE EN FRANCE

LES ACTEURS DE LA DEMANDE

L'étude analyse les acteurs de la demande de solutions géonumériques selon 2 catégories :

- **Les acteurs publics de la demande** (administrations, collectivités territoriales...) ont des besoins géonumériques distincts selon leur échelon et donc leur domaine d'intervention : national (Ministères, agences publiques) ou territorial. Ils mobilisent des innovations technologiques en faveur d'un meilleur **pilotage de leurs politiques publiques**. Les plateformes de données territoriales d'information géographique (Les CRIGEs) favorisent la mutualisation et participent activement au développement d'outils novateurs répliquables et interopérables.
- **Les grandes entreprises** d'utilité publique et entreprises privées (opérateurs d'infrastructures, de réseaux de télécom, d'énergie, ...) qui font partie des plus importantes d'Europe, et pour qui l'information géographique est gérée dans un système critique et sécurisé pour : documenter un patrimoine, évaluer un risque naturel, ou cartographier une ressource naturelle.

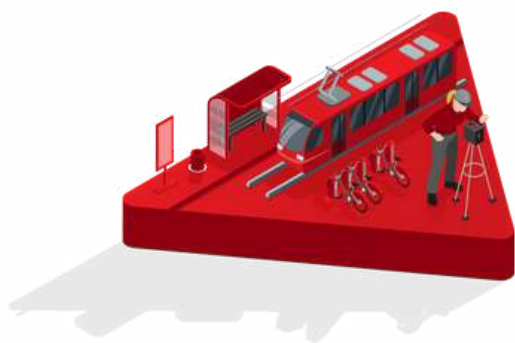
L'organisation de l'écosystème - de la production de la donnée à son usage final - et la répartition des rôles entre acteurs publics et privés, ou entre échelons territoriaux, mérite en France d'être encore clarifié.

FOCUS : PROJET LIDAR HD DE L'IGN

Le projet LIDAR HD de l'IGN, dont les premiers résultats sont déjà disponibles, va augmenter la précision de la représentation 3D du territoire français, qui est un sujet clé d'innovation pour l'ensemble des acteurs de la demande. Le projet LIDAR HD offrira de nouvelles opportunités, mais nécessite une adaptation, notamment de nouvelles infrastructures numériques.

Le LIDAR, et plus généralement les technologies de numérisation et de virtualisation de l'environnement physique, sont devenues très matures aujourd'hui et peuvent être utilisées par les jumeaux numériques de territoire.

Ces derniers sont des répliques virtuelles d'un territoire pour représenter son fonctionnement en temps réel. Les jumeaux numériques offrent de multiples usages : communication, aide à la décision (notamment via des outils de simulation, par ex. pour les usages liés à l'environnement), création de nouveaux services digitaux, E-administration.



LE GÉONUMÉRIQUE EN FRANCE

DES DÉFIS À RELEVER POUR LES ACTEURS DE L'OFFRE

Les entreprises françaises sont présentes sur l'ensemble de la chaîne de valeur du géonumérique, principalement dans la transformation de la donnée géonumérique.

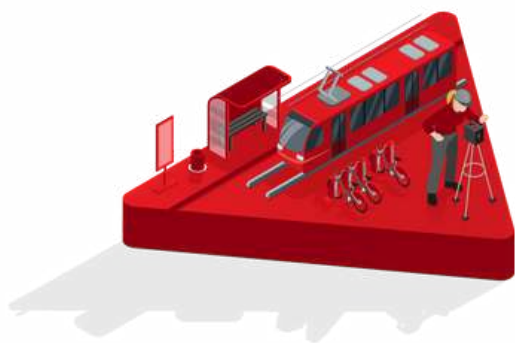
En effet, pour s'adapter et innover, les acteurs traditionnels de la filière (tels que les bureaux d'études), peuvent prendre quelques directions :

- **Développer les capacités numériques**, soit en propre, soit en s'associant à un acteur numérique afin de maîtriser le traitement de grands volumes de données, via des infrastructures de données et les algorithmes permettant de transformer, fusionner et extraire une information d'intérêt.
- **Augmenter l'expertise métier**, probablement en se focalisant sur leurs secteurs économiques et en étant capable de produire une panoplie d'indicateurs géonumériques métiers.

L'arrivée de nouveaux entrants : ces acteurs créent une valeur ajoutée nouvelle : Un écosystème particulièrement dynamique et compétitif s'est développé en France ces dernières années, celui du New Space (Cf: chapitre dédié). Ces startups et PME créent de nouveaux services géonumériques innovants avec des effets d'échelles potentiels, principalement sur 4 domaines d'intervention : secteur public, environnement, défense et agriculture. Ils mettent à disposition ou exploitent un ou plusieurs flux de données produits de manière continue. En fonction des besoins, ces flux de données sont fusionnés pour construire des indicateurs métiers disponibles en quasi-temps réel sur une plateforme. Elles préfigurent le format de la grande majorité des services géonumériques d'avenir.

Le développement international : Le savoir-faire français en cartographie et en géomatique est reconnu à l'international grâce à l'IGN qui a travaillé depuis de nombreuses années au déploiement de services géodésiques et cartographiques en Afrique. Depuis quelques années, certaines entreprises se sont développées à l'international en proposant des offres pertinentes avec une certaine réussite. Les enjeux liés à l'aménagement des territoires, à la sécurité foncière et au changement climatique des pays du sud sont colossaux.

Les entreprises françaises sont présentes sur ce marché : Il y a là un secteur en devenir très prometteur. Pour cela l'étude économique préconise de fédérer l'écosystème privé susceptible de travailler à l'international en valorisant le potentiel des entreprises par une politique volontariste des pouvoirs publics français et des structures institutionnelles d'accompagnement des entreprises à l'export.

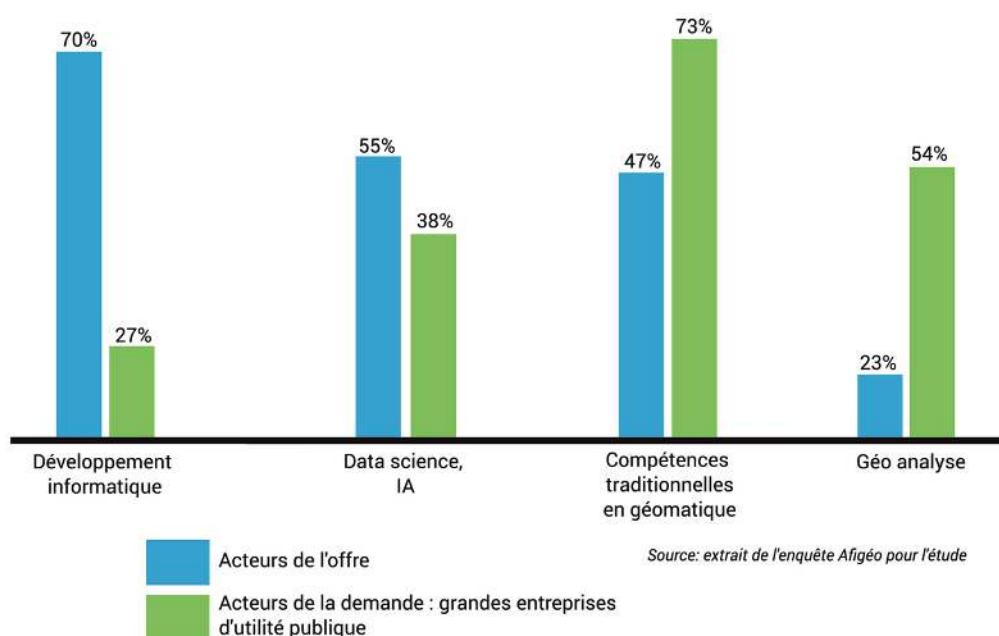


LE GÉONUMÉRIQUE EN FRANCE

EMPLOI ET RECRUTEMENT DANS LA FILIÈRE

Le géonumérique nécessite la combinaison d'une expertise géographique et des compétences techniques. Le secteur peine à attirer des profils de l'économie numérique afin de répondre aux besoins des entreprises. Cependant, les compétences attendues diffèrent entre les acteurs de l'offre et les acteurs de la demande comme en témoigne le graphique ci-dessous :

Les compétences recherchées en fonction du type d'acteur



Les acteurs de l'offre vont rechercher davantage de profils avec des compétences techniques en informatique (70% des acteurs de l'offre contre 27% pour les acteurs de la demande), en Data science, IA. Ces chiffres s'expliquent par l'évolution des outils : les modèles géographiques sont plus souvent intégrés aux bibliothèques algorithmiques, utilisées sur étagère, ce qui réduit le besoin d'expertise géographique. Les profils avec une approche métier en géographie analytique, géomatique sont plus convoités chez les acteurs de la demande : 73% recherchent des compétences traditionnelles en géomatique.

L'ouverture de cursus géographiques dans les formations numériques (données, algorithmes, infrastructure de calcul), mais également dans celui de la résolution de problèmes, notamment climatiques, est nécessaire. Il conviendrait de renforcer le développement de la pluridisciplinarité des équipes : poursuivre le rapprochement des profils disposant d'expertises métiers ou scientifiques (en géographie) et de profils informatiques. ce travail de rapprochement interdisciplinaire est déjà bien identifié par les écoles, universités et le domaine de la recherche.

DES DÉFIS POUR DÉVELOPPER LA FILIÈRE



Toutes les évolutions analysées dans le rapport doivent permettre aux **acteurs de l'offre** de découvrir ou de conforter leurs analyses de l'écosystème, afin de :

- Les éclairer davantage dans leurs stratégies d'innovation sur un marché en pleine effervescence,
- Se positionner face aux enjeux de convergences technologiques incitant à repenser la chaîne de valeur ou à intégrer de nouveaux talents issus de filières numériques et de l'IA.

Cette étude permet également :

- Aux **institutions** et **agences publiques** (parmi les plus robustes du géonumérique en Europe) d'accompagner la dynamique économique des entreprises de l'offre au travers de nouveaux partenariats,
- Aux **acteurs publics de la demande** (administrations, collectivités territoriales, ...) de mobiliser des innovations technologiques en faveur d'un meilleur pilotage de leurs politiques publiques et la poursuite des efforts de mutualisation des données et compétences telles que les Plateformes territoriales d'informations géolocalisées (CRIGEs),
- Aux **grandes entreprises d'utilité publique** (opérateurs d'infrastructures, de réseaux de télécom, d'énergie, ...) qui font partie des plus importantes d'Europe, d'initier des axes de coopérations et ainsi bénéficier des atouts des technologies innovantes dans le pilotage stratégique de leurs patrimoines.

L'Étude a aussi pour vocation d'initier des réflexions stratégiques sur des questions d'avenir :

- L'écosystème géonumérique est-il un ensemble hétérogène ou peut-il être défini comme un regroupement économique cohérent et à quelles conditions ? Si oui, comment dynamiser cette filière à horizon de 3-5 ans, dans un contexte de croissance ?
- Quelles actions spécifiques, les entreprises traditionnelles de l'offre pourraient mettre en œuvre pour renforcer leur dynamisme économique et leur attractivité ?
- Comment les agences de l'État spécialisées autour du géonumérique, pourraient accompagner la dynamique économique des entreprises de l'offre ?

DES DÉFIS POUR DÉVELOPPER LA FILIÈRE

Au regard des recommandations de l'étude, l'Afigéo et ses partenaires proposent de créer des synergies sur 3 axes :

Développer la visibilité de l'écosystème :

- **Adopter un langage commun** : Publier une définition unique, large, moderne, attractive qui caractérise l'écosystème pour que tous les acteurs s'y retrouvent.
- **Reconnaissance du secteur** : Faire connaître le potentiel de l'offre géonumérique auprès de cibles élargies via la présence à des événements (exemples : BIM world, French Tech, Viva Technology).
- **Promouvoir la filière** : pour adresser un double enjeu de visibilité et d'attractivité.

Favoriser le dialogue entre les acteurs de l'écosystème :

- **Partenariats public-privé à l'échelle nationale** : Promouvoir la mutualisation des projets et savoir-faire au service de la compétitivité et de la souveraineté.
- **Enjeu de financement** : Susciter le soutien à l'expertise française, en ciblant des lignes budgétaires "géonumériques" dans les grands programmes ou appels à projets.
- **Soutenir le rayonnement et le développement à l'international** : Fédérer l'écosystème privé susceptible de travailler à l'international (par zones cibles) et valoriser son potentiel.
- **Dialogue entre l'offre et la demande** : Mieux faire dialoguer ensemble la demande (publique, privée) et l'offre (PME, Startups, Grands groupes), susciter les collaborations pour élaborer des offres en commun PME/ETI et startups.

Encourager l'innovation & ouverture de l'écosystème :

- **S'ouvrir davantage au numérique, à l'IA et aux expertises métiers** : Rendre attractif les métiers du géonumérique s'ouvrir davantage à l'IA et aux expertises métiers.
- **Souligner et renforcer le positionnement "Valeur ajoutée métier" et tech du secteur** : Renforcer les ponts avec les écosystèmes des Startups Tech du numérique et du New Space.



L'Afigéo (Association Française pour l'information géographique) fédère et anime les professionnels du géonumérique, promeut le secteur en France et à l'international et représente la filière et ses différents acteurs et réseaux auprès des instances nationales

Afigéo - 73 avenue de Paris – 94165 Saint-Mandé Cedex – France

www.afigeo.asso.fr – contact@afigeo.asso.fr

Tél : +33 1 43 98 82 62

