

Ingénieur diplômé de l'Ecole nationale des sciences géographiques

RNCP39190 · RNCP · Publiée

L'essentiel

Niveau de qualification	Niveau 7
Sigle	Titre ingénieur — Titre ingénieur
Code(s) NSF	117b, 121b, 326
Formacode(s)	14223, 12252, 12205, 32062, 15099
Code(s) ROME	M1808, M1802, M1805, M1806, K2402
Type d'enregistrement	Enregistrement de droit
Date d'échéance	31/08/2025

Certificateur(s)

INST NAT INFO GEOGRAPHIQUE FORESTIERE · SIRET : 18006701900430

Résumé de la certification

OBJECTIFS ET CONTEXTE

La quantité globale de données géolocalisées numériques générées et stockées connaît ces dernières années une croissance exponentielle portée par l'essor des nouvelles technologies comme le LiDAR, l'intelligence artificielle ou encore les objets connectés. Les données géoréférencées irriguent tous les secteurs de l'économie (énergie, construction, réseaux, transports, urbanisme, logistique, environnement...) et contribuent à créer de nouveaux usages et services créateurs de valeur pour les entreprises et les collectivités. Elles constituent également un enjeu stratégique en matière de politiques publiques et de souveraineté (développement durable et aménagement du territoire, modélisation géodésique du système Terre, observation, suivi et gestion durable des ressources naturelles et des forêts, cartographie des risques...).

Le marché des données géolocalisées ne cesse de croître. Les données géolocalisées sont devenues les informations de référence par excellence qui irriguent la vie quotidienne, tous les secteurs de notre économie ainsi que la mise en œuvre et l'évaluation des politiques publiques pour lesquelles elles revêtent désormais une importance stratégique. A l'échelle française, comme le relevait le rapport d'information du Sénat n°17 du 2 octobre 2022, il n'existait pas d'études quantifiant la valeur économique actuelle et prospective de l'économie de la donnée géolocalisée en France. Une étude nationale sur l'écosystème géonumérique a été lancée en 2023 par l'association Afigéo. Il reste possible d'évoquer des exemples étrangers. Une étude britannique du Cabinet Office britannique de 2018 estimait ainsi qu'une meilleure utilisation des données géolocalisées pourrait générer de 6 à 11 milliards de livres par an en termes de richesse supplémentaire au Royaume-Uni. À l'échelle internationale, une étude conduite en 2013 par le bureau d'étude OXERA pour Google concluait à des revenus mondiaux du secteur de l'information géographique compris entre 150 et 270 milliards de dollars et à une valeur ajoutée voisine de 110 milliards de dollars. Les compétences d'ingénieurs liées aux données géolocalisées sont très recherchées par les employeurs, qu'il s'agisse d'acteurs publics (collectivités, établissements publics...) ou privés (« GAFAM ? » et startups notamment). L'ENSG-Géomatique est l'école de référence, unique en France, pour la formation de ce type de profils. Comme le relevait le rapport du CGEDD et du CGAAER de novembre 2017, la France fait partie, à l'échelle mondiale, des pays qui maîtrisent le mieux l'information géographique avec les États-Unis, l'Allemagne, le Royaume-Uni et l'Italie, grâce notamment à la compétence technique de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) qui assure la tutelle de l'ENSG-Géomatique. Une étude nationale sur ce sujet a été lancée en 2023 par l'association Afigéo. 57 sociétés ont répondu à l'enquête. En 2023, elles prévoient d'embaucher 700 personnes, soit 8% de leur

effectif, sachant que le turn-over est de 8%, ce qui est un niveau faible dans le secteur numérique. Les compétences recherchées en France sont en informatique (70%) et en traitement évolués de la donnée (55%), mais les compétences en géomatique restent également fortement recherchées (47%)

La certification vise ainsi certifier les compétences des ingénieurs géomaticiens pour prévenir ou anticiper les prochaines crises (environnementales, épidémiques...), en simulant les risques et en développant des méthodes d'études, à partir de l'analyse de données. L'ingénieur géomaticien doit également jouer un rôle majeur dans la protection de l'environnement, en maîtrisant les techniques de représentation et de modélisation des causalités spatio-temporelles de l'évolution des lieux et des territoires, par exemple dans le cadre de l'implantation d'infrastructures telles que parcs éoliens, centrales photovoltaïques, dispositifs de gestion de déchets ou dans la protection des espaces naturels et la préservation de la continuité écologique. Parce qu'il sait rechercher, croiser, analyser les données géographiques, l'ingénieur géomaticien est au cœur des études préparatoires pour appuyer les décisions, projeter et mesurer les impacts prévisibles dans les domaines de la construction ou de l'aménagement. En utilisant les méthodes de lasergrammétrie, ou celles de la photogrammétrie - voire les deux en combinaison -, l'ingénieur géomaticien est acteur dans l'acquisition et la modélisation en trois dimensions de territoires entiers (pour les cartographier, pour les observer, pour les étudier, pour les protéger) aussi bien que de monuments (pour la valorisation, la préservation ou la conservation du patrimoine).

ACTIVITÉS VISÉES

L'Ingénieur diplômé de l'École nationale des sciences géographiques (ENSG) est un spécialiste des données numériques géolocalisées.

Qu'est-ce qu'une donnée numérique géolocalisée ? C'est toute donnée numérique qui, en plus de comporter une information sur un être ou une chose physique ou immatérielle du monde, comporte également un faisceau d'informations géométriques sur la forme et la position de cette chose à la surface de la Terre (via un système de coordonnées géographiques), un faisceau d'informations temporelles sur la date d'existence de cette chose (via un calendrier), et un faisceau d'informations qui caractérisent la nature générique voire spécifique de cette chose (tels que des signaux électromagnétiques renvoyés par cette chose, ou des descriptions littérales).

Les données géolocalisées, sur une large gamme d'échelles, sont nécessaires à de très nombreux domaines d'activités : connaissance de l'environnement, observation de la biodiversité, risques naturels, gestion de crise, déplacements multimodaux, aménagement, urbanisme, gestion de flottes de véhicules, gestion de réseaux d'énergie, géostratégie, sports de plein air, patrimoine historique, assurances, déplacements individuels, guidage d'engins, génie civil, archéologie, gestion des territoires, auscultation des ouvrages d'art, agriculture de précision, architecture, sécurité nationale, muséographie, tourisme, coopération transfrontalière etc. De manière générale, les données géolocalisées sont cruciales pour de nombreuses sciences humaines et sociales (histoire, géographie humaine, sociologie, linguistique...) et pour toutes les sciences de la Terre et de l'Environnement (géographie physique, géologie, pédologie, météorologie, climatologie, océanographie, zoologie, botanique, écologie, hydrologie, astronomie, sismologie...) ainsi que pour leurs applications : technologiques, industrielles, économiques, et stratégiques au sens des politiques publiques.

L'Ingénieur diplômé de l'ENSG est spécialiste des formes et des formats de ces données numériques géolocalisées, des niveaux de détail auxquels elles échantillonnent le monde, des métadonnées qui décrivent leurs principales caractéristiques, des instruments et des procédés qui permettent de les acquérir, des logiciels spécialisés et des méthodes informatiques qui permettent de les manipuler. Il est spécialiste des principes, des algorithmes et des raisonnements qui permettent d'une part de créer de telles données numériques, de les structurer, de les explorer, de les traiter, de les évaluer, de les conjuguer, et d'autre part d'encoder, d'extraire, d'analyser, de croiser et de communiquer l'information que les données portent individuellement, ou en groupe, ou en combinaison avec d'autres jeux de données.

Activités visées :

- Expertiser, seul ou en équipe, le potentiel et le niveau de qualité de données géolocalisées, de services web géographiques, de logiciels métier, de technologies innovantes, séparément voire dans leur combinaison au regard d'une application géomatique spécifique existante ou envisagée.
- Traduire un besoin impliquant des localisations géographiques dans un formalisme rigoureux propre à fonder la cohérence et l'efficacité du dispositif à instaurer : modèles thématiques, modèles informatiques, modèles communicationnels, modèles contractuels, modèles des interactions entre les divers composants d'un dispositif.
- Piloter des projets de production de données géolocalisées ou de développement de solutions impliquant de telles données d'une manière structurée par les méthodologies de management de projet et, le cas échéant, de développement collaboratif tout en étant attentif au respect des principes de l'éthique dans l'équipe, en respectant les

cahiers des charges imposés (dont les contraintes relatives à la gestion des données) ainsi que les réglementations générales (de sécurité sur le terrain et de confidentialité des données), les normes relatives aux données géographiques et les principes du développement durable.

- Conduire des études exploratoires sur des thématiques liées à la géolocalisation pouvant donner lieu à des publications scientifiques et à des cahiers des charges nécessaires aux réalisations et mise en œuvre pour innover et entreprendre.

COMPÉTENCES ATTESTÉES

L'Ingénieur diplômé de l'ENSG dispose de savoirs théoriques et méthodologiques de haut niveau dans la discipline qui s'appelle la géomatique, et qui se laissent répartir en trois familles logiques.

La première famille de connaissances et de compétences comprend les sciences fondamentales : mathématiques (analyse fonctionnelle, statistiques, géométrie 2D, géométrie 3D) et physique (propagation des ondes électromagnétiques, optique, systèmes de référence spatio-temporelle mondiaux, métrologie, méthodes d'analyse numérique).

La seconde famille comprend les domaines essentiels de l'informatique : algorithmie, programmation, bases de données, développement collaboratif, réseau, intelligence artificielle, données massives...

La troisième famille comprend les sciences de l'information géographique : géodésie, topométrie, lasergrammétrie, photogrammétrie, télédétection, traitement d'images aériennes et satellitaires, bases de données spatiales, géostatistiques, analyse spatiale, sémiologie graphique, cartographie, cartographie interactive, systèmes d'information géographique...

Au quotidien l'Ingénieur diplômé de l'ENSG mobilise ces savoirs et ces raisonnements pluridisciplinaires. Il y intègre, le cas échéant, les innovations technologiques et les découvertes scientifiques qu'il identifie comme opportunes, en se formant aux nouvelles technologies et aux nouveaux savoirs, voire en étant acteur lui-même de l'innovation et de la recherche. Sur le plan technique, son but est d'assurer la disponibilité, la pertinence et la fiabilité de l'information attendue par les dispositifs qu'on lui demande d'entretenir, d'améliorer ou de concevoir. Par « dispositifs », il convient d'entendre procédés instrumentaux, bases de données (potentiellement excessivement volumineuses), outils informatiques, services numériques, solutions voire systèmes impliquant des données géolocalisées destinés à répondre à des problématiques complexes : recherche, acquisition, qualification et interprétation de données ; modélisation et implémentation informatiques d'entités, de phénomènes, de processus géographiques de toute nature, à diverses résolutions et à diverses échelles ; analyse des configurations et des interactions spatiales, temporelles, physiques et logiques des choses qui sont géolocalisées ; croisement avec d'autres données géolocalisées ; représentation cartographique de l'information ; diffusion sous des formats numériques...

L'Ingénieur diplômé de l'ENSG est également capable d'expertiser de tels dispositifs, ainsi que des jeux de données géolocalisées, et de conseiller voire de former des collègues ou des organismes sur ces sujets.

En français ou en anglais, à l'occasion le plus souvent de projets (projets qu'il peut d'ailleurs conduire, y compris sur le mode de l'entrepreneuriat), l'Ingénieur diplômé de l'ENSG travaille en collaboration avec d'autres personnes. Par exemple, avec des collègues qui n'ont pas de formation en géomatique. Par exemple encore, avec d'autres géomaticiens et informaticiens (ingénieurs, techniciens, autodidactes...). Assurément, il travaille en collaboration étroite avec les commanditaires des dispositifs dont la charge lui est confiée, ainsi qu'avec des experts des domaines qui recourent à des données géolocalisées. Les commanditaires et les experts des domaines applicatifs de la géomatique sont en effet les seuls qui sont capables de fixer les éléments contextuels stratégiques et thématiques qui donnent leur sens d'une part aux fonctionnalités visées pour le dispositif à créer, et d'autre part aux informations que sont censées porter les données qui sont à établir, à consigner, à transmettre et à partager. L'Ingénieur diplômé de l'ENSG s'assure de comprendre ces contextes, car c'est un préalable à la modélisation logique et informatique des phénomènes à représenter et des dispositifs à opérer. C'est en effet sur cette base qu'il fonde ses raisonnements et qu'il évalue les risques. C'est sur cette base qu'il définit les options techniques propres à assurer d'une part aux utilisateurs l'efficacité et la fiabilité du dispositif qui leur sera proposé, et d'autre part à l'entreprise ou plus généralement à la structure pour laquelle il travaille la maîtrise des délais et des coûts financiers et environnementaux (tant au moment de la conception qu'en fonctionnement régulier et en maintenance du dispositif). Comprendre les contextes applicatifs spécifiques, c'est aussi ce qui permet à l'Ingénieur diplômé de l'ENSG d'orienter ses choix dans le sens de l'adéquation des réalisations aux ambitions stratégiques des commanditaires, tout en assurant la conformité des activités de conception et des réalisations à la réglementation (dans les domaines, notamment, de la responsabilité sociétale et environnementale, de la sécurité des travaux de terrain, de la protection des données personnelles, des conditions de survol et d'acquisition d'images sur les territoires).

Au cours de sa carrière, l'Ingénieur diplômé de l'ENSG peut rester ce géomaticien « généraliste ». Il peut aussi se

spécialiser dans l'une des sciences géographiques, ou en informatique, ou s'attacher à un domaine applicatif spécifique de la géomatique au point d'en devenir à son tour un expert. Comme tout ingénieur, il peut également accéder à des responsabilités supérieures, au sens managérial.

Blocs de compétences

RNCP39190BC01 — Expertiser des données géolocalisées et des outils géomatiques

LISTE DE COMPÉTENCES

- Concevoir, planifier et réaliser le processus de qualification de données géolocalisées ou de technologies de traitement ou de diffusion de l'information géographique pour évaluer leur niveau de qualité et leurs performances au regard des applications envisagées et de leurs spécifications
- Identifier et analyser toutes les dimensions (techniques, économiques, humaines, environnementales et réglementaires) de données géolocalisées ou de technologies de traitement ou de diffusion de l'information géographique pour aider les commanditaires, qui envisagent de créer des dispositifs d'information géographique, à asseoir leurs décisions
- Savoir actualiser ses connaissances et ses compétences dans le domaine de la géomatique pour assurer la pertinence de l'expertise

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Contrôles individuels, sur table, des connaissances et des compétences
- TP, résolution de problème et projet individuel et en groupe avec des professionnels de la géomatique (évaluation des connaissances et des compétences en situation professionnelle)
- Projets de terrain en groupe sur des sites publics ou privés (mise en situation réelle de travail en utilisant les procédés et les raisonnements de la géodésie, de la topométrie, de la lasergrammétrie, de la photogrammétrie, de la télédétection, de l'analyse spatiale, etc)
- Restitution (rapport, soutenance) de stage en entreprise ou en laboratoire de recherche, en France ou à l'international
- Certification B2 en anglais

RNCP39190BC02 — Concevoir un dispositif d'acquisition et d'exploitation de données géolocalisées

LISTE DE COMPÉTENCES

- S'assurer de comprendre un besoin pour proposer une conception et une solution pertinentes
- Modéliser l'information à traiter sous la forme de bases de données géolocalisées pour gérer efficacement l'information nécessaire à une application
- Modéliser les flux de données et les étapes de contrôle pour assurer la fluidité du dispositif
- Concevoir et implémenter un système de référence de coordonnées, y compris ses transformations avec d'autres référentiels pour assurer la fiabilité et l'interopérabilité des levés topographiques
- Concevoir et planifier des relevés terrain, des processus d'acquisition, de collecte, de moissonnage pour assurer la qualité des acquisitions et leur efficience
- Concevoir et planifier les procédés de traitement et/ou de croisement des données disponibles pour les transformer en données stockées dans les bases de données du dispositif visé et exploitables par les services de consultation, de représentation, de diffusion, d'analyse associés
- Concevoir les formes de la communication cartographique, de la diffusion, de l'expérience d'exploitation interactive de jeux de données géolocalisées constitués pour assurer leur bonne appropriation par les utilisateurs
- Concevoir et planifier le processus Structurer de manière exhaustive, voire standardisée, les clauses d'un cahier des charges dans les dimensions techniques, environnementales et sociétales pour le déploiement du dispositif conçu de qualification et de validation des données géolocalisées aux étapes clés de l'acquisition, de la production et de la diffusion pour assurer la conformité des données et des services visés aux exigences relatives au formatage numérique des données, à la fidélité et à la fiabilité de l'information attendue
- Structurer de manière exhaustive, voire standardisée, les clauses d'un cahier des charges dans les dimensions techniques, environnementales et sociétales pour le déploiement du dispositif conçu

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Contrôles individuels, sur table, des connaissances et des compétences
- TP, résolution de problème et projet individuel et en groupe avec des professionnels de la géomatique (évaluation des connaissances et des compétences en situation professionnelle)

- Projets de terrain en groupe sur des sites publics ou privés (mise en situation réelle de travail en utilisant les procédés et les raisonnements de la géodésie, de la topométrie, de la lasergrammétrie, de la photogrammétrie, de la télédétection, de l'analyse spatiale, Lidar HD etc)
- Restitution (rapport, soutenance) de stage en entreprise ou en laboratoire de recherche, en France ou à l'international

RNCP39190BC03 — Piloter un projet impliquant des données géolocalisées

LISTE DE COMPÉTENCES

- Animer une équipe?pour la focaliser sur les objectifs fixés au projet
- Dimensionner le projet et estimer les ressources humaines, financières et techniques nécessaires?pour préparer la réalisation du projet
- Mettre en place, suivre et adapter le planning et le budget du projet?pour maîtriser son avancement opérationnel et budgétaire
- Assurer l'efficacité et la qualité de la conduite du projet pour?à travers elle, maîtriser la qualité des données géolocalisées et des développements produits
- Identifier les risques pesant sur le projet et proposer des actions préventives ou correctives?pour respecter les attendus du commanditaire en termes de qualité, délais et coûts
- Assurer la communication du projet?pour informer les collaborateurs, les commanditaires et les parties intéressées
- Finaliser le projet?pour répondre aux exigences contractuelles et aux besoins

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Contrôles individuels, sur table, des connaissances et des compétences
- Projet individuel et en groupe avec des professionnels de la géomatique (évaluation des connaissances et des compétences en situation professionnelle)
- Restitution (rapport, soutenance) de stage en entreprise ou en laboratoire de recherche, en France ou à l'international

RNCP39190BC04 — Faire évoluer les connaissances et les méthodes de la géomatique

LISTE DE COMPÉTENCES

- Exploiter l'innovation scientifique et technologique dans les domaines de la géomatique pour asseoir la pertinence et l'efficacité des études à mener
- Produire de nouvelles connaissances dans les domaines de la géomatique pour contribuer à l'évolution des principes, des méthodes, des outils de la géomatique
- Partager les connaissances produites?pour alimenter l'innovation dans les sciences de l'information géographique
- Entreprendre dans le domaine de la géomatique pour mener à bien des projets d'innovation personnels ou au sein de l'entreprise

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Projet d'initiation à la recherche en groupe avec des chercheurs professionnels
- Analyse d'articles scientifiques
- Projets de terrain en groupe sur des sujets circonscrits
- Projet entrepreneuriat
- Restitution (rapport, soutenance) de stage en entreprise ou en laboratoire de recherche, en France ou à l'international
- Certification B2 en anglais

Secteur d'activité et type d'emploi

SECTEURS D'ACTIVITÉS

Les titulaires de la certification peuvent travailler dans le secteur des technologies numériques ainsi que dans les secteurs d'activité producteurs et utilisateurs de systèmes d'acquisition de données géolocalisées, de systèmes d'information et de SIG, parmi lesquels :

- Informatique, Big Data
- Environnement, biodiversité, risques naturels
- Urbanisme, aménagement, développement durable des territoires
- Génie civil

- Modélisation 3D, réalité augmentée
- Transports
- Énergie
- Aérospatial
- Défense
- Santé
- Assurances
- Patrimoine, archéologie
- Météorologie
- Tourisme
- Etc.

TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

- Data manager,?Chief data officer,?Data engineer, Data analyst, Data scientist, System engineer
- Ingénieur SIG, chef de projet SIG
- Ingénieur d'études, éco-conseiller en entreprise et chargé de mission en environnement
- Ingénieur cartographe, ingénieur en infographie
- Ingénieur en télédétection
- Ingénieur R&D
- Enseignant, enseignant-chercheur, chercheur
- Ingénieur acquisition et traitements?de données
- Ingénieur système, ingénieur développement logiciel, ingénieur analyste, gestionnaire SIG
- Architecte de SI, développeur, chef de projet
- Ingénieur 3D

Marché du travail

Indicateurs au niveau des familles professionnelles (FAP) des métiers visés, agrégés au niveau national — France Travail / DARES (open data).

Tension de recrutement (DARES 2024)	Très élevée (5/5) Moyenne pondérée par l'emploi ; les familles ci-dessous s'échelonnent de 2 à 5 sur 5.
Facteurs principaux	Manque de main-d'œuvre disponible, Lien formation-emploi
Salaire médian (mensuel)	2 908 €
Diplôme le plus fréquent	Diplôme de niveau bac+5 ou plus (doctorat, master ou équivalent) en communication et information (41 % des actifs en emploi)
Familles professionnelles (FAP)	M1X80 — Techniciens d'étude et de développement en informatique · tension 4/5 (Élevée) M2X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en informatique et télécom · tension 5/5 (Très élevée) M2X93 — Experts et consultants en systèmes d'information · tension 5/5 (Très élevée) N0X70 — Techniciens d'étude, recherche et développement · tension 5/5 (Très élevée) N1X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement (industrie) · tension 5/5 (Très élevée) N1X91 — Chercheurs (sauf industrie et enseignement supérieur) · tension 2/5 (Faible)
Projets de recrutement (BMO 2026)	48 563
Jugés difficiles à recruter	50 %
Emplois saisonniers	2 %

Familles professionnelles (FAP)

M1X80 — Techniciens d'étude et de développement en informatique
M2X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en informatique et télécom
M2X93 — Experts et consultants en systèmes d'information
N0X70 — Techniciens d'étude, recherche et développement
N1X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement (industrie)
N1X91 — Chercheurs (sauf industrie et enseignement supérieur)

Voies d'accès

MODALITÉS D'ACCÈS

Formation initiale, Formation continue, Contrat de professionnalisation, VAE

PRÉREQUIS À L'ENTRÉE EN FORMATION

Accessible à l'issue d'une certification de niveau 5 minimum

COMPOSITION DU JURY — FORMATION INITIALE, FORMATION CONTINUE, CONTRAT DE PROFESSIONNALISATION

Le directeur de l'école ou son adjoint en charge des enseignements, le directeur des enseignements, un représentant du directeur général de l'IGN.

Un représentant de chaque département d'enseignement.

Les tuteurs des promotions.

COMPOSITION DU JURY — VAE

- Président du jury, désigné en raison de sa compétence et de sa connaissance du domaine de l'information géographique.
- Deux professionnels de la spécialité recherchée sans liens d'affaires ou de subordination avec le candidat
- Un enseignant de chaque département d'enseignement

Financement en alternance (NPEC)

Niveau de prise en charge d'un contrat d'apprentissage par les OPCO, fixé par France compétences par branche professionnelle (CPNE).

Prise en charge usuelle

9 009 €

Prise en charge

Branches concernées

9 009 €

Valeur par défaut · 213 branches

Base légale

Date d'échéance de l'enregistrement

31/08/2025

Date de dernière délivrance possible

31/08/2029

Statistiques

Année	Certifiés	Dont VAE	Insertion 6 mois	Métier 2 ans
2022	51	0	98 %	100 %
2021	47	0	94 %	97 %

Liens avec d'autres certifications

ANCIENNES VERSIONS

RNCP9426

NOUVELLE(S) CERTIFICATION(S)

RNCP41208

Pour plus d'informations

Fiche officielle (France Compétences)

<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/39190/>