

## Recherche de partenaires - Règlement

### « Jumeau numérique des infrastructures avec le CereMap3D »



### L'organisateur de la recherche de partenaires pour le jumeau numérique des infrastructures avec le CereMap3D

Le Cerema, établissement public de l'Etat et des Collectivités, accompagne les acteurs territoriaux dans la réalisation de leurs projets, dans les six domaines d'action suivants : l'Ingénierie territoriale, le Bâtiment, les Mobilités, les Infrastructures de transport, l'Environnement et les risques, et enfin la Mer et le Littoral. Grâce à son positionnement unique en France, le Cerema développe des méthodes et des outils opérationnels pour **répondre aux besoins des gestionnaires** (Collectivités territoriales adhérentes, Sociétés d'autoroutes, Etat, etc.) **et des acteurs économiques ou associatifs**, à toutes les échelles territoriales.

## Contexte et objectifs

---

Le **CereMap3D**, dernière innovation du Cerema, permet de numériser en 3D les infrastructures, afin de créer un jumeau numérique de la route et de son environnement. Cet outil permettra à un certain nombre d'acteurs d'améliorer la précision et l'efficacité de la gestion de leur patrimoine.

Ce dispositif permet **de repérer et d'analyser en détail des composantes de l'infrastructure** telles que les équipements (signalisations verticale et horizontale, dispositifs de retenue, ...), les chaussées, les abords de la route, ... avec des applications potentielles pour la gestion du patrimoine routier, la sécurité routière, la mobilité, l'aménagement urbain, la prévention des risques (mouvements de terrain, chutes de blocs, falaises) et plus encore...

Dans ce contexte, le Cerema lance une **recherche de partenaires pour le jumeau numérique des infrastructures avec le CereMap3D**.

Le but de cette recherche est de **trouver des partenaires pour travailler, enrichir et codévelopper de nouvelles fonctionnalités améliorant le CereMap3D**. Il pourra s'agir d'entreprises développant de nouvelles briques de traitement des données, d'instituts de recherches ou d'universités travaillant sur des briques émergentes, mais également des gestionnaires ayant des besoins liés à cet outil.

Les objectifs :

1. Créer un écosystème de solutions adaptées aux besoins variés des gestionnaires d'infrastructures ;
2. Lancer des collaborations vertueuses entre le Cerema, des entreprises innovantes, des centres de recherche et des gestionnaires d'infrastructures ;
3. Développer et déployer l'outil CereMap3D.

## L'outil CereMap3D

---

Le **CereMap3D**, solution innovante de numérisation 3D des infrastructures et de leur environnement, répond à un impératif de gestion précise et efficace du patrimoine.

En permettant une acquisition simultanée de données LiDAR haute densité (jusqu'à 2 millions de points par seconde) et d'imagerie haute qualité (1 caméra 360° et 3 caméras planaires orientables) avec une précision centimétrique de localisation (X, Y, Z) en conditions réelles de circulation, cette solution a pour ambition de révolutionner l'inventaire des infrastructures (chaussées, trottoirs, accotements, signalisation, équipements de sécurité, etc.) et l'évaluation de leur état.

L'outil CereMap3D collecte de la donnée brute en nuage de points et en images du réseau, et de son environnement, laquelle doit être traitée pour délivrer des objets intelligibles en termes de gestion du réseau tels que : la signalisation horizontale et verticale, les dispositifs de retenue, les portiques, les potences et hauts mats de signalisation, le positionnement des ouvrages d'arts, les dégradations de chaussée,

les dispositifs d'assainissement, les catégories d'ouvrages d'art interceptés, l'environnement de la route, etc.

Ce projet, conduit par une équipe pluridisciplinaire, est piloté par la direction territoriale du Sud-Ouest du Cerema pour l'ensemble de l'établissement.

## La recherche de partenaires pour le jumeau numérique des infrastructures avec le CereMap3D

---

Le projet porte sur cinq axes :

1. Le codéveloppement de nouvelles briques techniques pour traiter les données collectées ;
2. L'industrialisation des briques existantes de traitement de données ;
3. L'intégration des données d'entrée de différentes sources, des données de sortie et des briques au sein d'une architecture big data unique, avec possibilité de lancement à distance des traitements et prise en compte de l'intelligence artificielle frugale ;
4. La visualisation des données sous divers formats (via logiciels SIG et interfaces web) ;
5. L'identification des cas d'usage pertinents pour les gestionnaires d'infrastructures.

Les candidats répondant aux axes 1 et 2 pourront être de différentes natures, avec des propositions à différents stades de maturité. L'objectif est de lancer des collaborations (modalités à définir en fonction des acteurs) avec les porteurs de ces solutions pour répondre à des cas d'usage concrets (voir annexe 2).

Les candidats répondant à l'objectif de l'axe 3 devront coordonner les candidats retenus pour les axes 1 et 2 en vue de l'architecture unique big data.

Les candidats répondant à l'axe 4 devront proposer des réponses à un stade de maturité avancé afin d'atteindre l'objectif rapidement.

Concernant l'axe 5, les gestionnaires d'infrastructures auront la possibilité d'exprimer leurs besoins, notamment des cas d'usage sur lesquels ils souhaitent une solution. Ceux-ci pourront ensuite s'inscrire dans une logique de partenariat avec le Cerema et une ou plusieurs entreprises afin de développer la brique technique répondant au cas d'usage retenu.

## Les cibles de cette recherche

---

Ce projet s'adresse à trois typologies de cibles principales :

- **Des entreprises développant des briques techniques complémentaires à l'outil CereMap3D ou industrialisant des briques existantes ou des solutions d'intégration ou de visualisation des données/résultats** : cette recherche de partenaires s'adresse à toutes les entreprises, qu'il s'agisse de

start-ups innovantes, de petites et moyennes entreprises ou de grandes entreprises, qui proposent des solutions de traitement et analyse de données.

- **Des instituts de recherche, universités et établissements publics travaillant sur des sujets émergents et prospectifs**, liés à la numérisation des infrastructures, à la gestion et l'analyse des données et à la gestion du patrimoine.
- **Des gestionnaires d'infrastructures (Collectivités territoriales adhérentes du Cerema, Sociétés d'autoroutes, Etat) ayant des besoins spécifiques et des cas d'usage à partager**. Les besoins spécifiques et cas d'usage concrets des gestionnaires d'infrastructures sont essentiels pour orienter le développement de l'outil CereMap3D. Ces acteurs pourront également participer au financement et proposer des terrains d'expérimentation.

### Bénéfices pour les lauréats

---

Grâce à cette recherche de partenaires, les entreprises pourront trouver un levier de développement important.

Pour les entreprises sélectionnées, **le Cerema proposera des réunions de travail et des terrains d'expérimentation** pour codévelopper des briques techniques répondant aux cas d'usage identifiés (voir annexe 2) et des solutions d'intégration et de visualisation.

**Les entreprises privées**, développant des solutions de reconnaissance des images et nuages de points par différents moyens (intelligence artificielle, ...) ou des solutions d'intégration et de visualisation pourront fournir des solutions de traitement et en être rémunérées de diverses manières. Il n'y aura pas un système unique de rémunération, mais divers systèmes adaptés au modèle d'affaire de chaque entreprise.

**Les universités et établissements publics** ont des financements et des savoir-faire en matière de recherche et de développement (R&D), qui pourront contribuer au développement des fonctionnalités du Ceremap3D. Ils pourront bénéficier de terrains d'expérimentation et de données recueillies à grande échelle.

A titre d'exemple, les données géolocalisées et les images en 3D recueillies pourront bénéficier à l'IGN pour une cartographie augmentée, aux divers établissements en charge de la gestion des risques, BRGM, SDIS, SHFDS, pour l'identification des fortes pentes, des zones de crue et d'inondation, aux universités qui travaillent sur la reconnaissance des objets à partir d'images, de nuage de points, de repérage cartographique et de toute autre type de mesures.

Enfin, cet outil bénéficiera au premier chef aux **gestionnaires de réseaux routiers**, qui disposent du premier terrain de jeu pour qualifier les différentes fonctionnalités de cet outil, lequel leur permettra ensuite de collecter une information de leur patrimoine, pour le gérer avec efficacité.

Les gestionnaires de réseaux routiers sont les clients de ce système, c'est pourquoi ils seront sollicités sur plusieurs registres. Ils pourront exprimer leurs attentes et leurs besoins en termes de rendu de cet outil. Ils pourront également contribuer à son financement. Enfin, ils pourront participer à l'organisation de son emploi, car le CereMap3D, ressource rare, nécessitera une gestion collective.

En ce sens, les gestionnaires de réseau routier seront en quelque sorte les sociétaires de ce dispositif, par analogie avec le fonctionnement des mutuelles.

La possibilité pour le Cerema de contracter directement avec une entreprise privée ou un acteur public, et de les rémunérer dans ce cadre, est cependant subordonnée au fait que le contrat en question puisse être légalement conclu de gré à gré au regard du code de la commande publique.

Il est important de noter que cette recherche de partenaires n'inclut pas de soutien financier. En revanche, le Cerema travaillera avec chaque lauréat pour évaluer et développer des solutions économiques pérennes, et notamment rechercher des appels à projets dans le domaine.

Ce projet pourra également faire l'objet éventuellement de la création d'une chaire partenariale de recherche.

### **Candidatures et éligibilité**

---

Cette recherche de partenaires s'adresse à des entreprises et institutions domiciliées en France, du fait des éventuels contrats qui en découleront, qui seront strictement soumis au droit français.

Toute entreprise candidate devra remplir le dossier de candidature en ligne (qui contiendra les questions présentées en annexe 1\_dossier de candidature) pour être éligible. Le dossier de candidature portera sur les aspects techniques et la proposition d'un modèle économique.

L'ensemble des frais engagés pour participer à ce projet sont à la charge des candidats (R&D, constitution de dossier, déplacements, restauration, hébergements...). Plus largement, les organisateurs de la recherche de partenaires ne devront aucune somme aux participants, aucun dédommagement, avantage, ou remboursement. Les coûts des essais, analyses et démarches nécessaires pour valider les solutions proposées sont à la charge des candidats qui, indépendamment de la recherche de partenaires, peuvent solliciter les organismes de leur choix pour obtenir les financements appropriés.

Ne pourront participer à la présente démarche de recherche de partenaires, notamment pour des raisons de sécurité publique, attachée à la connaissance fine du réseau routier et de ses ouvrages d'art :

- Les entreprises exclues ou pouvant être exclues de la procédure de passation des marchés publics pour les motifs prévus aux articles L2141-1 à L2141-5 et L2141-7 à L2141-10 du Code de la commande publique ;

- Les entreprises exclues des marchés de défense et de sécurité pour les motifs prévus aux articles L2341-1 à L2341-3 du Code de la commande publique.

Une déclaration sur l'honneur sera fournie.

### Critères d'évaluation

---

Les propositions soumises par les **entreprises** seront évaluées sur la base de plusieurs critères essentiels, afin de s'assurer de leur alignement avec les objectifs et les besoins du projet CereMap3D. Les critères suivants seront pris en compte :

- **Adéquation de la solution proposée avec l'outil et les ambitions du CereMap3D** : les propositions doivent démontrer comment la solution offerte répond aux besoins spécifiques du CereMap3D, en tenant compte des cas d'usage prévus et des types de données traitées. Cela inclut la pertinence et l'efficacité des méthodes de traitement proposées, ainsi que la capacité de la solution à intégrer et à enrichir les données existantes.
- **Niveau de maturité du projet** : les maturités devront correspondre aux ressources disponibles et au plan d'action du CereMap3D (toutes les maturités seront évaluées).
- **Modèle économique commun avec le CereMap3D** : les entreprises doivent présenter un modèle économique détaillé qui prévoit une collaboration étroite avec le CereMap3D. Cela inclut la définition des modalités de partage des revenus, des coûts de développement, et des bénéfices attendus, tout en tenant compte des enjeux de propriété intellectuelle et des conditions de partenariat.
- **Temporalité de développement adaptée à la stratégie du CereMap3D** : les propositions doivent inclure un calendrier de développement réaliste, compatible avec la stratégie globale et les échéances du CereMap3D. Les entreprises doivent démontrer leur capacité à respecter les délais proposés, en mettant en avant leur expertise en gestion de projet et leur réactivité face aux éventuelles évolutions du cadre du projet.

Les candidatures des **universités, centres de recherche et établissements publics** seront évaluées selon plusieurs critères clés, qui permettront de déterminer leur adéquation avec les objectifs du projet et leur capacité à contribuer efficacement au développement du CereMap3D. Les critères suivants seront pris en compte :

- **Adéquation de la solution proposée avec l'outil et les ambitions du CereMap3D** : les propositions doivent démontrer comment la solution offerte répond aux besoins spécifiques du CereMap3D et aux évolutions potentielles. Cela inclut la pertinence et l'efficacité des méthodes de traitement proposées, ainsi que la capacité de la solution à intégrer et à enrichir les données existantes.

- **Modèle économique** : un critère essentiel est l'élaboration d'un modèle économique viable et soutenable. Les propositions devront détailler l'organisation mise en place (chair de recherche, ...), les sources potentielles de financement, les stratégies de valorisation des résultats de recherche, ainsi que les perspectives de collaboration avec des partenaires publics ou privés.
- **Temporalité de développement adaptée à la stratégie du CereMap3D** : La compatibilité des échéanciers proposés avec la stratégie globale du CereMap3D sera soigneusement évaluée. Les candidats doivent démontrer que leur calendrier de développement est réaliste, en prenant en compte les délais de réalisation, de validation et de mise en œuvre.
- **Evaluation des ressources disponibles** et nécessaires pour le développement.

Les candidatures des **gestionnaires d'infrastructures** seront évaluées en fonction de plusieurs critères essentiels, visant à garantir que les collaborations potentielles s'alignent avec les objectifs et les capacités du projet CereMap3D. Les critères suivants seront pris en compte :

- **Cohérence du cas d'usage proposé par rapport aux capacités du CereMap3D** : les gestionnaires doivent démontrer comment le cas d'usage proposé s'intègre dans les fonctionnalités et les objectifs de l'outil. Les projets proposés doivent exploiter efficacement les capacités technologiques et analytiques du CereMap3D.
- **Pertinence du terrain d'expérimentation proposé** : L'évaluation portera également sur la pertinence des sites ou des infrastructures proposés pour l'expérimentation. Les gestionnaires doivent justifier le choix des terrains d'expérimentation en termes de représentativité, de diversité des conditions d'application, et de potentiel de démonstration des avantages de l'utilisation du CereMap3D.
- **Modèle économique** : Un modèle économique clair et durable est essentiel pour évaluer la viabilité à long terme de la collaboration. Les gestionnaires doivent proposer un modèle économique qui détaille les coûts, les sources de financement, les gains escomptés, et les modalités de partage des bénéfices. Ce modèle doit également prendre en compte les aspects de maintenance et de durabilité des solutions mises en œuvre.
- **Pour les collectivités territoriales** : l'adhésion au Cerema devra être effective ou engagée au moment de la candidature.

## Procédure de sélection

---

Tous les dossiers de candidature remplissant les conditions du présent règlement seront examinés par les organisateurs de la recherche de partenaires afin de réaliser une présélection des solutions de valorisation en fonction des critères d'évaluation. Les candidats présélectionnés seront contactés pour venir présenter leur projet. A l'issue de cette audition, les Lauréats seront désignés.

## Calendrier

---

La recherche de partenaires se déroulera selon le calendrier suivant :

- Lancement officiel des candidatures : 16 septembre
- Webinaire : 3 octobre
- Evénement de présentation : 19 novembre
- Clôture des candidatures : 6 décembre

## Engagement des candidats et lauréats

---

Les candidats s'engagent à :

- Communiquer de bonne foi les informations nécessaires les concernant et à répondre à toute demande de la part des organisateurs.
- Respecter les dispositions légales et réglementaires applicables au projet qu'ils soumettent au jury de la recherche de partenaires, notamment les dispositions relatives au droit fiscal, au droit du travail, à la protection de la propriété intellectuelle et industrielle en ceci compris les droits des marques, des brevets, les droits d'auteurs, le droit des bases de données sans que cette liste ne soit limitative.

## Contact et dépôt des dossiers

---

Le dossier de candidature à remplir en ligne → <https://form.typeform.com/to/VrBe0GI0>

Le template pour les entreprises et les universités à télécharger puis uploader dans le questionnaire → [Template à télécharger](#)

Pour toute question ou demande d'information → [ceremap3d@cerema.fr](mailto:ceremap3d@cerema.fr)

## Annexes :

---

### Annexe 1 : dossier de candidature

En complément des attestations,

#### *Entreprises privées*

D'après la cartographie des fonctionnalités du Ceremap3D, veuillez indiquer :

- Votre domaine d'action en l'explicitant (cadre 1.2)
- Vos réponses possibles aux besoins des donneurs d'ordre (cadre 1.3)
- Les données et leurs interconnexions sur lesquelles vous souhaitez travailler (cadre 1.4)
- Les missions sur lesquelles vous vous positionnez : post-traitements et/ou l'intégration et/ou la visualisation (cadre 1.5)
- Les processus algorithmiques qui relèvent de vos compétences (cadre 1.6)
- Votre participation à la gouvernance du projet et leurs conditions / modalités

Veuillez ensuite décrire de manière synthétique de quelle manière vos compétences techniques d'une part, commerciales d'autre part, vous permettraient :

- d'incorporer les sorties de cet outil à votre outil de production,
- de contribuer au développement de cet outil,
- éventuellement de mettre en œuvre cet outil,
- d'intégrer cet outil à votre modèle d'affaire, en précisant le modèle d'affaire qui vous semblerait le plus pertinent et fonctionnel.

En complément, veuillez indiquer votre capacité éventuelle à créer une infrastructure Big Data commune à l'ensemble des traitements listés :

- hébergement de l'ensemble des traitements produits par les partenaires
- intégration des diverses données, brutes et traitées (stockage cloud, création d'une base de données commune)

En complément, veuillez indiquer votre capacité éventuelle à créer un système de visualisation à distance aux données de l'infrastructure Big Data commune à l'ensemble des traitements listés :

- passerelles API (lancement des traitements des données brutes d'une part, consommation avancée des données traitées à l'aide de logiciels SIG d'autre part)
- interface Web Service pour une consommation simplifiée des données

### *Universités, organismes et établissements publics*

D'après la cartographie des fonctionnalités du Ceremap3D, veuillez indiquer :

- Vos domaines d'intervention en l'explicitant (infrastructures, mobilité, aléas naturels, matériaux, numérique, IA, gestion de l'eau, etc.)
- Vos réponses possibles aux besoins des donneurs d'ordre (cadre 1.3)
- Les données et leurs interconnexions sur lesquelles vous souhaitez travailler (cadre 1.4)
- Les post-traitements sur lesquels vous vous positionnez (cadre 1.5)
- Les processus algorithmiques qui relèvent de vos compétences (cadre 1.6)
- Votre participation à la gouvernance du projet et leurs conditions / modalités

Veuillez ensuite décrire de manière synthétique de quelle manière vos compétences techniques d'une part, commerciales d'autre part, vous permettraient :

- d'incorporer les sorties de cet outil à votre outil de production
- de contribuer au développement de cet outil
- éventuellement mettre en œuvre cet outil
- d'intégrer cet outil à votre modèle de fonctionnement, en précisant les apports de votre part et les contreparties que vous souhaiteriez qui vous semblerait les plus pertinents et fonctionnels.

### *Gestionnaires de réseau routier, contributeurs institutionnels*

D'après la cartographie des fonctionnalités du Ceremap3D, veuillez indiquer :

- Les besoins de connaissance et de gestion du patrimoine routier et des risques liés aux aléas naturels, que vous presentez couverts par la collecte d'informations permise par cet outil.
- La manière dont vous pourriez contribuer à propos de vos besoins et des produits de sortie de l'outil.
- Vos possibilités de contribution financière.
- Vos contributions possibles en matière de gouvernance de l'usage de l'outil, qui serait en partage entre plusieurs maîtres d'ouvrage.

## **Annexe 2 : CdC technique de la recherche de partenaires**

---