

Concours d'innovation AI4Minerals
Bureau de Recherches Géologiques et Minières

Formalisation du concours



Table des matières

Présentation du BRGM	2
Contexte et objectifs	2
Contributions et livrables attendus de la part des candidats pour l'évaluation	3
Informations et données mises à disposition des candidats	3
Périmètre à court terme et à plus long terme	4
A la clé pour les lauréats du concours	4
Modalités de participation	4
Calendrier prévisionnel	5
Critères d'évaluation des candidatures	6
Modalités de notation	7
Transparence & équité	7

Présentation du BRGM

Le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), donneur d'ordre de ce concours d'innovation, est l'établissement public français de référence dans les domaines des sciences de la Terre pour la gestion durable des ressources et des risques du sol et du sous-sol. Avec une expertise reconnue internationalement, le BRGM mène des recherches et des innovations pour répondre aux enjeux environnementaux, économiques et sociaux.

Contexte et objectifs

Dans un contexte de transition énergétique et de souveraineté industrielle, la France renforce sa stratégie de sécurisation des approvisionnements en ressources minérales critiques. Pour y répondre, le BRGM pilote un programme national ambitieux destiné à actualiser la connaissance du potentiel géologique en métaux stratégiques. D'un montant de 63,3 millions d'euros sur cinq ans, ce programme prévoit un inventaire à grande échelle du sous-sol sur une partie du territoire métropolitain et ultramarin, ciblant une cinquantaine d'éléments critiques.

Dans ce cadre, le BRGM lance un concours d'innovation visant à mobiliser des acteurs de l'intelligence artificielle, y compris ceux non spécialisés en géosciences, pour expérimenter des approches innovantes d'analyse de données appliquées à l'exploration minière.

Le programme s'appuie sur plusieurs milliers d'échantillons géochimiques, à partir desquels il s'agit de produire des cartes d'anomalies multivariées permettant d'orienter efficacement les efforts d'exploration. Les résultats attendus devront allier rigueur technique, pertinence géoscientifique et qualité d'interprétation.

Ce projet s'inscrit dans un cadre méthodologique exigeant, marqué par une absence de "vérité terrain" forte incertitude : peu de données de forage directes, une majorité de données indirectes et une connaissance encore partielle des éléments ciblés.

Objectifs principaux :

- Générer une carte d'anomalie pour chacun des 49 éléments chimiques présents dans le jeu de données fourni. Il existe trois types d'anomalies :
 - Anomalie de valeur (range anomaly): valeur qui se distingue fortement des autres dans une série, souvent le maximum
 - Anomalie spatiale (spatial anomaly): valeur haute (ou basse) par rapports aux points voisins sans forcément être la valeur extrême de la série
 - Anomalie de relation (relationship anomaly): combinaison de valeurs anormale entre des éléments
- Utiliser des approches statistiques, spatiales ou de machine learning pour identifier des zones d'intérêt potentielles à partir de données hétérogènes et bruitées.

Bonus (facultatif mais valorisé) :

- **Bonus 1** : Proposer une méthodologie d'intégration des données géophysiques afin d'enrichir, d'expliquer ou de confirmer les anomalies détectées.
- **Bonus 2** : Fournir une interprétation métallogénique ou anthropique des anomalies (par exemple : distinguer un signal naturel d'intérêt d'une pollution d'origine agricole).

L'un des objectifs du concours est d'identifier 2 à 3 partenaires avec lesquels le BRGM pourrait structurer des collaborations de R&D à long terme, au-delà de cette phase expérimentale.

Contributions et livrables attendus de la part des candidats pour l'évaluation

Les candidats devront proposer une démarche rigoureuse et documentée pour exploiter les données mises à disposition. Ils devront démontrer leur capacité à adapter des méthodes d'analyse à un contexte d'incertitude et à produire des livrables compréhensibles et utiles pour les équipes métier du BRGM.

Les contributions attendues incluent notamment :

- Une présentation du cas d'usage explicitant la compréhension du problème
- Le code qui a permis l'exécution du projet, sous forme de Jupyter Notebook
- Un rapport méthodologique documenté sur les expérimentations faites, les choix algorithmiques et le passage à l'échelle
- Les cartes enrichies et interprétées
- Méthodologie d'analyse innovante, explicite et interprétable, mobilisant des techniques adaptées au caractère bruité et incomplet des données
- Une proposition de partenariat avec le BRGM (propriété intellectuelle, business model, ...)

Informations et données mises à disposition des candidats

- **Formalisation du programme** (document en cours de lecture)
- **Jeu de données** :
 - **Modèle numérique de terrain (MNT)** : Données altimétriques à résolution adaptée, intégrant les éléments hydrographiques (cours d'eau, drainage), utilisables pour l'analyse spatiale et l'interprétation des anomalies.
 - **Analyses géochimiques** : Coordonnées (X, Y) et concentrations mesurées pour environ 49 éléments chimiques sur environ 1 000 prélèvements de sédiments de surface qui seront mis à disposition des structures candidates.
 - **Carte géologique** : Informations sur la nature du sous-sol, la lithologie et les structures géologiques à l'échelle 1/50 000 (feuille d'Ambazac).

- **Données géochimiques issues de l'ancien inventaire minier représentant plusieurs milliers d'échantillons (option)**
- **Données de forage (option)**
- **Notice explicative** : Document décrivant le contexte, le format et les modalités d'exploitation des données fournies.
- **Jupyter Notebook**

Périmètre à court terme et à plus long terme

L'expérimentation proposée dans le cadre de ce concours se concentre, à court terme, sur une zone d'étude définie : la coupure géologique d'Ambazac. Les candidats travailleront sur un jeu de données complet mis à disposition par le BRGM, afin de produire des cartes d'anomalie, tester des méthodologies innovantes et documenter leurs résultats.

À l'issue du programme, l'ambition du BRGM est d'identifier 2 à 3 partenaires avec lesquels structurer des collaborations de R&D à long terme, au-delà de cette phase expérimentale. Ce partenariat pourrait permettre d'étendre les approches développées à d'autres territoires, en vue de couvrir progressivement l'échelle nationale. Cette phase ultérieure fera l'objet d'une convention de partenariat propre avec le(s) entreprise(s) retenue(s) et le BRGM.

A la clé pour les lauréats du concours

#Financement

À l'issue de cette phase de candidature, un jury pourra sélectionner 1 à 3 structures parmi les finalistes. Ces lauréats seront invités à engager des discussions avec le BRGM en vue de structurer un partenariat de recherche et développement. Un budget sera alloué pour cette première phase de collaboration.

#Convention de partenariat #Perspectives commerciales

Cette dernière pourra donner lieu à une phase complémentaire, visant à étendre les approches à d'autres territoires et à approfondir les solutions développées. Cette suite fera l'objet d'un avenant spécifique, dont les modalités seront définies avec les partenaires retenus.

Modalités de participation

Qui peut participer ? Ce concours d'innovation s'adresse à des entreprises de toute taille et de toute nationalité, de préférence européennes disposant d'une expertise IA.

Sont notamment ciblées :

- des PME, startups ou sociétés de conseil intervenant dans les domaines de la data science, du machine learning, de la géomatique, ou du traitement de données multivariées ou 3D ;
- des entreprises spécialisées dans l'exploration minière par IA ou en Earth Analytics ;
- des structures d'ingénierie IA opérant dans une logique de prototypage rapide (PoC), capables de développer des démonstrateurs sur des cas d'usage sectoriels

Les candidats doivent être en mesure de produire des livrables techniques, de formaliser leur approche méthodologique et de proposer une perspective de collaboration avec le BRGM comme évoqué dans les livrables attendus ci-dessus.

Si vous souhaitez monter & rejoindre un consortium :

- Vous devez remplir ce [formulaire](#). Vos informations apparaîtront dans [ce fichier](#) qui recense l'ensemble des informations des structures souhaitant monter un consortium
- Vous êtes ensuite libres de contacter les structures qui vous intéressent ou de répondre aux sollicitations que vous pourriez recevoir

Comment déposer un dossier de candidature ? Les structures souhaitant déposer une réponse pourront procéder ainsi :

- Se rendre sur la [page du concours](#) et télécharger l'ensemble des documents réunis dans le lien wetransfer
- Remplir le [formulaire de candidature](#)
- Joindre à ce formulaire votre projet de réponse (PDF)
- Votre réponse peut être rédigée en français ou en anglais
- D'autres documents peuvent être transmis par email si besoin : openinnovation@capdigital.com.

Rappel des différentes étapes :

- 1. Remise des livrables : les participants transmettent leur code (notebook Jupyter) ainsi qu'un rapport écrit présentant leurs analyses et conclusions.
- 2. Évaluation individuelle : chaque livrable est analysé indépendamment par les experts du comité de présélection selon la grille d'évaluation définie.
- 3. Comité de présélection : confrontation des évaluations et validation des structures sélectionnées pour le jury final.
- 4. Préparation à l'entretien : les candidats sélectionnés pour l'entretien recevront les points à clarifier pour le jury et une session de préparation sera organisée avec Cap Digital.
- 5. Entretiens : les candidats sélectionnés sont reçus en entretien pour évaluer leurs capacités à approfondir certaines dimensions du projet, notamment celles non évaluées pendant le challenge (par exemple : construction d'un partenariat de R&D, compréhension métier, capacité à communiquer avec des non-spécialistes d'IA, etc.).
- 6. Délibération et choix des futurs partenaires : un échange collectif permet de finaliser le classement des candidats sur la base des entretiens et des livrables.
- 7. Retour aux participants : le classement définitif est établi. Un feedback est transmis à chaque participant pour valoriser leur engagement et leur fournir des pistes d'amélioration.

Calendrier prévisionnel

- **8 juillet 2025 à 11h30** : webinaire de présentation du concours d'innovation en présence du BRGM et ouverture de la plateforme de candidatures
- **1er septembre 2025 à 12h** : clôture du concours d'innovation à projets
- **Semaine du 22 septembre 2025*** : comité de présélection et annonce des candidats présélectionnés sur dossier
- **Semaine du 29 septembre** : session de pitch training pour les candidats présélectionnés
- **Semaine du 13 octobre*** : jury de sélection suivi de l'annonce des entreprises présélectionnées

- **A partir du 20 octobre** : début de la phase de collaboration

*les jours exacts seront communiqués prochainement

Critères d'évaluation des candidatures

Critère	Description	Poids
Maîtrise des outils de lecture de données	Capacité à lire des fichiers au format geojson, principalement via Python ou des outils adaptés	5% , cette compétence est en partie couverte par le notebook fourni. Elle pourra par ailleurs être rapidement acquise si un partenariat avec le BRGM est mis en place
Analyse exploratoire & Compréhension des enjeux géologiques	Compréhension des variables, capacité à décrire le jeu de données, à détecter d'éventuelles incohérences ou manques	20% , cette étape constitue une base essentielle pour l'identification d'anomalies. Une mauvaise gestion peut compromettre l'ensemble de l'analyse. Pendant cette évaluation, évaluer les compréhensions des variables au sens géologique sera également important et permettra de différencier les participants
Nettoyage des données	Identification et traitement des valeurs manquantes ou incohérentes (types de données, anomalies simples, etc.)	0% lors du challenge, mais fera l'objet d'un échange lors de l'entretien , afin d'évaluer les réflexes de nettoyage en contexte réel
Visualisation initiale	Propositions de graphiques mettant en lumière les premières tendances : corrélations, projections spatiales en 2D, etc	15% , cette étape permet d'identifier rapidement d'éventuelles anomalies ou regroupements
Analyse approfondie	Définition de métriques d'analyse des anomalies, mobilisation de compétences en data analyse et compréhension minimale des enjeux géologiques	30% , ce critère sera le plus discriminant car peu abordé dans le notebook de référence
Justification des choix	Capacité à motiver les choix analytiques et visuels, à la fois d'un point de vue data, métier géologique et communication interdisciplinaire (data/géologie). Les choix en	25% , ce critère permet d'évaluer la capacité à argumenter les décisions et à adapter son langage à des interlocuteurs variés

	termes de performance et de sobriété des méthodes seront également évalués.	
Qualité de la présentation	Qualité formelle des livrables, que ce soit les cartes ou les rapports écrits (clarté, structure, lisibilité)	5% , reflète certaines compétences transversales pouvant faire la différence entre candidats au niveau technique équivalent

Modalités de notation

Chaque critère sera noté sur 10.

La note finale correspondra à une moyenne pondérée selon les pourcentages indiqués ci-dessus.

Une note minimale d'admissibilité pourra être définie en cours de challenge, en fonction des attentes du BRGM, du niveau global et du nombre de participants.

Transparence et équité

L'évaluation s'appuiera sur les principes suivants :

- Les critères d'évaluation, ainsi que leur pondération, seront portés à la connaissance de l'ensemble des candidats avant le démarrage du challenge.
- Chaque participant sera évalué selon une grille de notation unique, garantissant l'absence de distinction fondée sur le parcours, l'expérience ou le statut.
- Les membres du jury s'engagent à préserver toute impartialité dans l'évaluation, y compris en cas de relations personnelles ou professionnelles antérieures avec certains candidats.
- Les retours transmis aux participants auront vocation à valoriser leur engagement et à encourager leur progression, y compris pour ceux dont la candidature ne serait pas retenue.
- Toute réclamation pourra faire l'objet d'un examen collectif par le jury.
- Enfin, BRGM se réserve le droit de diffuser l'intégralité des critères d'évaluation, ainsi que des exemples anonymisés de livrables, dans une logique de transparence et d'égalité des chances.