



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL RAPPORT D'ACTIVITÉ 2025



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Service géologique national,
le BRGM est l'établissement public
français expert du sol et du sous-sol.
Ses travaux contribuent à l'aménagement
durable des territoires, en intégrant
l'ensemble des risques associés, et
à un usage optimal des ressources et
des propriétés du sous-sol. Partenaire
de nombreux acteurs publics et privés,
le BRGM conjugue recherche scientifique,
appui aux politiques publiques et
coopération internationale.

Stratégie

01 – **Message de la présidente** 02 – **Temps forts**
07 – **2025 en chiffres** 08 – **Éclairages**

Enjeux

14 – **Géologie et modélisation du sous-sol**
22 – **Eau souterraine et préservation de la ressource**
30 – **Risques liés au sol et au sous-sol**
44 – **Ressources minérales et approvisionnement responsable**
52 – **Énergie du sous-sol et décarbonation**
60 – **Numérique pour les géosciences**

Établissement

68 – **Responsabilité sociétale de l'entreprise** 72 – **Gouvernance**
78 – **Comptes 2025** 82 – **Groupe BRGM**

Filon de fluorine dans
le Massif central. Identifié
comme substance à criticité
élevée par l'Union européenne,
le spath fluor est utilisé comme
source de l'élément fluor dans de
nombreuses industries chimiques,
en métallurgie comme fondant,
ainsi que pour les industries
du verre et de la céramique.

© Rémi Flament / STRATES





« C'est en étant audacieux que le BRGM confirmera son rôle d'acteur indispensable de la transition écologique et énergétique, de la résilience des territoires et de la souveraineté nationale »

CATHERINE LAGNEAU

Présidente-Directrice générale

Dans un monde en proie à des ruptures profondes, face à un changement climatique qui frappe durement notre planète et dans un contexte national qui pèse durablement sur l'action publique, le BRGM, en 2025, a continué de se mobiliser, fidèle à son engagement et son sens du service public.

En pleine réorganisation interne, conduisant au déménagement de plus de 500 d'entre eux, les collaborateurs ont maintenu leur haut niveau de production, pour servir une stratégie scientifique revisitée, accompagner la croissance exceptionnelle de notre activité – + 50 % en 6 ans ! – et répondre aux attentes accrues de l'État, des territoires et de la société.

À travers nos projets de recherche, nos missions d'appui aux politiques publiques et notre activité commerciale, les résultats sont là : des contributions scientifiques majeures, comme sur le contexte sismo-volcanique de Mayotte ; la mise à disposition d'outils d'aide à la décision, par exemple dans les domaines de l'eau, avec la nouvelle version de MétéEAU Nappes, et des risques côtiers, avec la plateforme CoCliCo ; et des réponses apportées aux acteurs publics, en France comme à l'international, où notre activité progresse également.

Je n'oublie pas l'inventaire des ressources minérales, dont l'actualisation a été lancée en 2025, ni celui des ressources géothermiques profondes, initié également cette année. Les programmes nationaux de recherche (PEPR) auxquels nous participons ont progressé à grands pas. L'Ofremi, que nous animons, a su adapter ses travaux à une actualité mouvementée. Notre mission de prévention et de sécurité minière a été la hauteur des attendus dans un contexte de moyens contraints. Et les projets avec le monde économique se développent, soutenus par le dispositif du crédit d'impôt en faveur de la recherche collaborative (CICO).

Excellente performance de nos filiales

Notre groupe se renforce également grâce à l'excellente performance de nos filiales et aux nouveaux investissements réalisés via BRGM Invest, traduction de notre volonté d'accompagner sur le long terme des projets porteurs de réponses face aux défis d'aujourd'hui. La création de la start-up CaliCO₂, notamment, qui développe un procédé de décarbonation breveté par le BRGM, témoigne de notre capacité à transformer la science fondamentale en solutions concrètes.



Aborder 2026 avec « AUDACE »

Ce « bilan » démontre à quel point le sous-sol est revenu au cœur des politiques publiques. Le BRGM, en tant que service géologique national et expert dans ce domaine, est de plus en plus reconnu et attendu. Face à des exigences accrues, nous devons être proactifs et exemplaires. C'est pourquoi nous abordons 2026 avec « AUDACE » : l'Agilité, pour pouvoir agir plus rapidement ; l'Utilité, en priorisant nos activités et en nous recentrant sur les projets à fort impact, comme celui de « référentiel géoscientifique national » ; le Digital, pour consolider notre positionnement de référent national des données, connaissances et services numériques sur le sol et le sous-sol, à travers notamment notre plateforme numérique intégrative (PNI) ; l'Adaptation, pour garantir la pérennité de notre établissement ; le Collectif, pour accélérer l'innovation face aux transitions ; et l'Excellence, pour maintenir la qualité de nos travaux.

C'est en étant audacieux que le BRGM confirmera son rôle d'acteur indispensable de la transition écologique et énergétique, de la résilience des territoires et de la souveraineté nationale.



27 JANVIER

Renouvellement de la certification Qualiopi

Un audit a confirmé la certification Qualiopi du BRGM, attestant la qualité constante de ses prestations de formation.

13 FÉVRIER

1 Le ministre de l'Industrie et de l'Énergie au BRGM

Marc Ferracci, alors ministre chargé de l'Industrie et de l'Énergie, a visité le centre scientifique du BRGM à Orléans, ainsi que les locaux de sa filiale IRIS Instruments. Confiée à l'établissement, l'actualisation de l'inventaire national des ressources minérales (lire en pages 48-50) a été lancée officiellement à cette occasion.

19 MARS

Catherine Lagneau renouvelée dans ses fonctions

La présidente du conseil d'administration du BRGM a été renouvelée dans ses fonctions par décret en conseil des ministres. Ingénieure générale des mines, Catherine Lagneau est présidente-directrice générale de l'établissement depuis septembre 2023.

31 MARS

2 Rapprochement entre les services géologiques français et norvégien

Le BRGM et le Norges geologiske undersøkelse (NGU), son homologue norvégien, ont noué un partenariat d'une durée de trois ans renouvelable. L'accord vise à rapprocher leurs expertises dans les domaines des ressources minérales, en particulier stratégiques, et des sources d'énergie, à travers des échanges techniques, des séminaires et des projets communs.

2



10 MAI

3 Un podcast jeunesse sur les ressources minérales

Le BRGM a lancé, avec France Inter, une série de podcasts destinés aux 7-11 ans. Ludiques et accessibles, *Les aventures du professeur Caillou* font découvrir le rôle essentiel des métaux dans la vie quotidienne ainsi que les enjeux liés à leur extraction et leur recyclage.





6 JUIN

4 Un nouveau partenariat avec le Brésil

Le BRGM a signé avec le service géologique du Brésil un accord en faveur de la transition énergétique (métaux critiques, hydrogène, stockage de CO₂...). Ce partenariat permettra l'échange de savoirs, le renforcement des capacités et la mutualisation des compétences entre les homologues français et brésilien.

10 JUIN

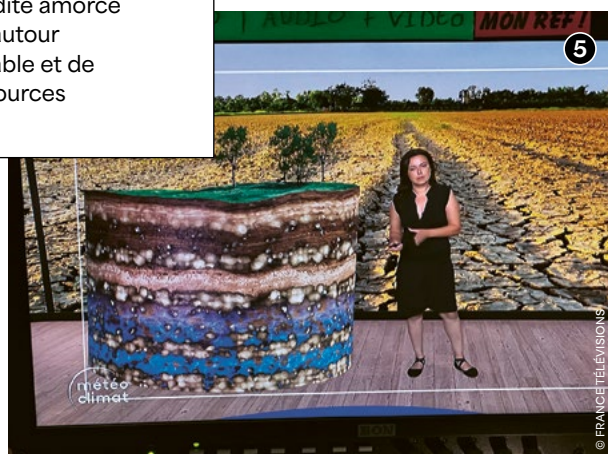
Première coopération scientifique avec le Vietnam

Le BRGM a conclu un accord de coopération avec l'Agence française de développement (AFD) et le Département vietnamien de Géologie et des Ressources minérales. Cette initiative inédite amorce une collaboration autour de la géologie durable et de la gestion des ressources minérales.

20 JUIN

5 Nouveau : une Météo de l'eau !

Grâce à sa collaboration avec le BRGM, France Télévisions a intégré une « Météo de l'eau » dans son *Journal Météo Climat*. Réalisée à partir du bulletin - désormais bimensuel - de la situation des nappes produit par l'établissement, cette nouvelle rubrique fait le point sur l'eau en France, tout en expliquant les enjeux liés à cette ressource face au changement climatique et à ses différents usages.



24-25 JUIN

PanAfGeo+ : un lancement et un deuxième contrat

Financé par l'Union européenne et piloté par le BRGM, PanAfGeo+ (2025-2029) vise à développer les géosciences sur le continent africain. Le volet Partenariats et Formation du projet a été lancé à Dar es Salam, en Tanzanie, et la première formation internationale s'est tenue à Entebbe, en Ouganda. Un deuxième contrat, portant sur les investissements, a été signé avec l'Afrique du Sud, la Namibie et la République démocratique du Congo.

30 JUIN

Coopération scientifique renforcée avec le CNRS

Consolidant leur partenariat au service de la recherche sur le sous-sol, les ressources naturelles et les grands enjeux environnementaux, le CNRS et le BRGM ont signé un nouvel accord-cadre. Celui-ci définit notamment leur collaboration au sein de l'Institut des sciences de la Terre d'Orléans (ISTO) et de l'unité d'appui et de recherche MACLE-CVL.



1^{ER} JUILLET

6 Focus sur la géothermie et le géocooling

Le Syndicat des énergies renouvelables (SER) et le BRGM ont organisé conjointement, à Orléans, une conférence de presse sur la géothermie, ciblant en particulier la production de froid durable. Les journalistes ont pu également visiter la plateforme géothermie du BRGM.

7 JUILLET

7 La ministre de la Transition écologique en visite à Orléans et à La Réunion

Agnès Pannier-Runacher, alors ministre de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche, a été accueillie au BRGM, à Orléans, dans le cadre d'un déplacement consacré à la sécheresse et au stress hydrique. La ministre s'était également rendue à La Réunion le 12 avril pour mieux comprendre les risques liés aux ravines, notamment en contexte cyclonique.

18 JUILLET

Remise du rapport de la Cour des comptes

Au terme d'un an d'inspection, la Cour des comptes a rendu son rapport sur le BRGM, assorti de trois recommandations principales : restaurer une soutenabilité compromise par un effet de ciseau entre ressources et sollicitations ; préserver la qualité de l'expertise malgré l'évolution des priorités ; mettre à niveau les outils numériques pour piloter et suivre finement l'activité.

8 SEPTEMBRE

Le BRGM au Comité national de l'eau

Le BRGM siège désormais au Comité national de l'eau, une instance clé pour la gestion et la protection de cette ressource naturelle en France.





22-23 SEPTEMBRE

Innover face aux défis énergétiques

Accompagnés par des experts, une cinquantaine d'étudiants et doctorants ont participé à TInnov, l'événement annuel d'innovation ouverte du BRGM. Lauréat de cette édition consacrée aux grands défis énergétiques du sous-sol, le concept Condens'Hy mise sur la récupération et la valorisation des condensats de climatisation pour produire de l'hydrogène vert.

7 OCTOBRE

8 Premier numéro du *BRGM mag*!

Le BRGM a lancé son *BRGM mag*. Consultable sur brgm.fr, ce magazine s'adresse à tous ceux qui s'intéressent aux solutions que l'établissement et, à travers lui, le sous-sol peuvent apporter en réponse aux problématiques des changements globaux. Le premier numéro, avec un dossier titré « Le sous-sol, une clé pour l'avenir des territoires », a été diffusé en avant-première sur le salon Pollutec.

7-10 OCTOBRE

9 Pollutec : le BRGM valorise ses solutions

Exposant sur le salon de l'innovation environnementale pour un monde durable, à Lyon, le BRGM a présenté ses retours d'expérience et les solutions qu'il développe en lien avec les risques et les ressources liés au sol et au sous-sol. En ouverture, Catherine Lagneau, PDG de l'établissement, a débattu avec le mathématicien Cédric Villani sur le thème « Protéger les sciences et reconstruire la confiance ».

13-14 OCTOBRE

Risques naturels : le BRGM aux Assises nationales

Renforcer la culture du risque et préparer l'adaptation des territoires : c'est l'objectif des Assises nationales des risques naturels (ANRN) organisées tous les trois ans par le ministère chargé de la Transition écologique. Membre du comité scientifique de l'édition 2025, qui s'est tenue à Toulouse, le BRGM y était aussi fortement représenté, notamment à travers 23 posters.



L'année du BRGM



14-17 OCTOBRE

10 L'industrie minière tient salon à Orléans

Le BRGM a participé activement à l'édition 2025 du congrès de la Société de l'industrie minière (SIM) à Orléans, en prenant part à la séance inaugurale ainsi qu'à des ateliers techniques et en organisant des visites de son centre scientifique. L'établissement avait également organisé un événement dédié à l'inventaire des ressources minérales.

29 OCTOBRE

11 Publication: une méthode inédite pour aider à anticiper l'activité volcanique

Une équipe du BRGM a publié, avec ses partenaires, un article dans la revue *Nature* intitulé « *Magnetotelluric evidence for a melt-rich magmatic reservoir beneath Mayotte* ». Elle y présente une étude qui, en employant une méthode électromagnétique rarement appliquée à la matière fondue dans la croûte et en confrontant ces observations à des analyses de laves en laboratoire, a permis de déduire la portion de magma liquide du réservoir situé à 23 km sous l'île de Mayotte et susceptible d'être lié à la naissance du volcan sous-marin Fani Maoré.

24 NOVEMBRE

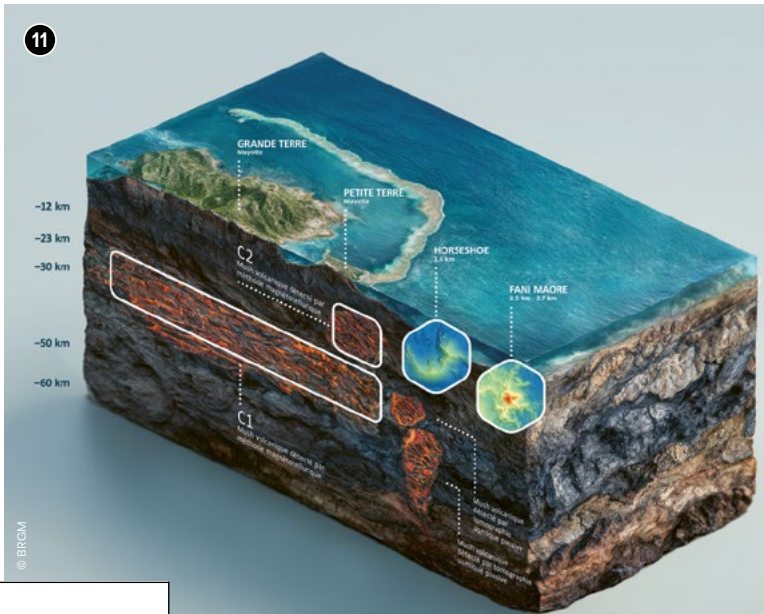
Un accord-cadre historique pour l'outre-mer

Le BRGM et le ministère des Outre-mer ont souhaité renforcer leur collaboration sur le terrain. Ils se sont engagés, pour une durée de trois ans, à optimiser les actions géologiques et environnementales menées dans les territoires ultramarins pour répondre aux défis majeurs liés aux eaux souterraines, aux risques naturels et anthropiques et aux ressources du sous-sol.

4 DÉCEMBRE

12 Renaissance de la médaille des Mines

Élargie en 2025 aux domaines industriel et énergétique, la médaille des Mines a été remise par Marc Ferracci, ancien ministre et initiateur de sa relance, à huit récipiendaires du BRGM. Elle récompense la qualité des services et l'exemplarité des actions menées pour la gestion ou la valorisation des ressources et des usages du sous-sol.

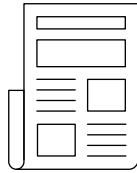


Découvrez l'article « *Magnetotelluric evidence for a melt-rich magmatic reservoir beneath Mayotte* » dans la revue *Nature*



2025 en chiffres

213

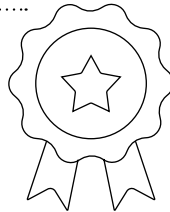


articles scientifiques publiés par le BRGM dans des revues internationales référencées Web of Science¹

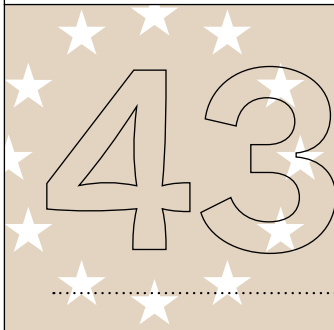
57

co-publications signées avec des partenaires du BRGM sur ses sites¹

3



brevets déposés¹



projets du BRGM soutenus par l'Union européenne (Horizon Europe), dont 4 coordonnés par l'établissement²

14

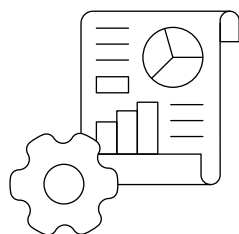
projets associant le BRGM dans les programmes de recherche nationaux PEPR²

16

projets avec une coordination par le BRGM, déposés en vue d'un financement par l'ANR¹

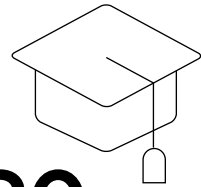
230

rapports d'expertise produits par le BRGM¹



137

doctorants accueillis, dont 8 thèses Cifre et 4 collaborations internationales²

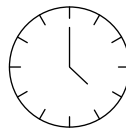
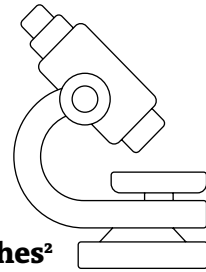


20

post-doctorants accueillis²

44

scientifiques du BRGM habilités à diriger des recherches²



82 910

heures.étudiants³ dispensées en enseignement supérieur¹

900

stagiaires formés par BRGM Formation¹



-7%



d'empreinte carbone de l'établissement¹ par rapport à 2024

L'ANNÉE DU BRGM

(1) en 2025 / (2) à fin 2025 / (3) nombre d'heures de cours dispensées x nombre d'étudiants

Modélisation du sous-sol

Vers un Référentiel géoscientifique de la France

Le BRGM a lancé la réalisation d'un programme ambitieux qui fournira, dans les prochaines années, une vision complète et prédictive des caractéristiques du sous-sol. L'objectif de ce « Référentiel géoscientifique national » est de développer la connaissance de l'espace souterrain afin d'appuyer le développement d'activités durables.

Depuis plus de trente ans, le BRGM porte l'ambition de produire un modèle géologique national. Dès 1995 il lance le programme GéoFrance 3D, suivi en 2011 du programme de Référentiel géologique de la France (RGF) – toujours en cours –, dans le but de passer d'une image en deux dimensions (la carte géologique) à une représentation en 3D de la géologie française. Ces travaux ont permis de préparer le terrain mais aussi d'affiner la réflexion, qui s'oriente aujourd'hui, plus largement, vers la réalisation d'un Référentiel géoscientifique national (RGN). « *L'objectif est de faire converger, dans un outil accessible à tous, différentes façons de représenter le sous-sol sur l'ensemble du territoire et sur différentes thématiques (eau, risques naturels, etc.), quelle que soit l'échelle,* » développe Caroline Ricordel. Ce référentiel "géoscientifique" ira donc au-delà d'un modèle géologique en 3D et pourra même intégrer une quatrième dimension avec les évolutions temporelles. »

Un « alignement de planètes » favorise aujourd'hui cette entreprise. La réalisation du RGN peut en effet bénéficier des moyens mobilisés et des résultats produits par deux programmes scientifiques menés par le BRGM et intimement liés : l'un sur l'amélioration, la représentation et la mise à disposition de la connaissance géologique ; l'autre sur le développement d'outils et de services numériques – incluant les dernières technologies – dédiés à cet objectif, avec l'enjeu de renforcer les capacités de prévision.

Fédérer la communauté géoscientifique

D'ores et déjà, les outils de modélisation du BRGM ont été modernisés et rendus interoperables. L'établissement prévoit également un important travail sur ses nombreuses bases de données afin de les optimiser et de les interfacer. La mise en service de sa plateforme numérique intégrative (PNI, lire en pages 64-66) facilitera en outre l'intégration des données et les transferts d'un outil à l'autre.

Un autre levier est le développement, dans le cadre des programmes nationaux de recherche (PEPR) auxquels participe le BRGM, de plateformes numériques au service des communautés scientifiques dans différents domaines (sous-sol, risques, eau). Le Référentiel géoscientifique national pourra être accessible via ces espaces, en complément du portail InfoTerre géré par l'établissement.

Enfin le BRGM a démontré, dans le cadre du RGF, sa capacité à fédérer la communauté géoscientifique, pour mutualiser les données mais aussi partager la réflexion sur les connaissances et leur mise à disposition. Comme l'explique Simon Lopez, « *nous allons continuer à développer ces pratiques afin de définir les connaissances à diffuser et les services à proposer dans le Référentiel géoscientifique national, en arrêtant un positionnement qui permette de répondre aux trois publics auxquels nous nous adressons, aux besoins et attentes différents : la communauté académique et scientifique, l'État et les collectivités, et la société civile* ».



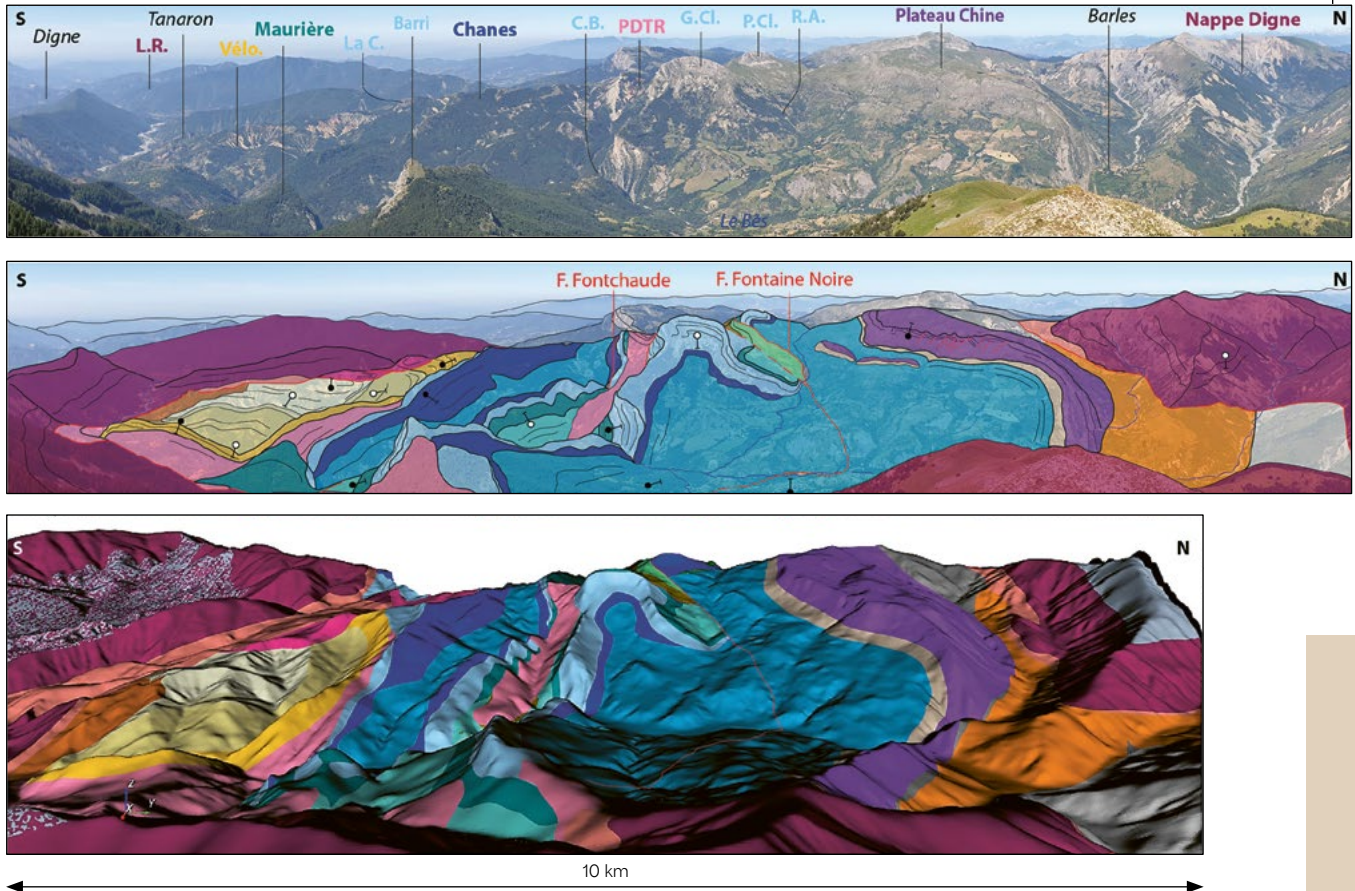
**SIMON
LOPEZ**

Directeur du projet
de Référentiel
géoscientifique
national



**CAROLINE
RICORDEL**

Directrice de
la Connaissance et de
la Géomodélisation
du sous-sol



Évaluer le ratio coûts/bénéfices

Le RGN proposera en effet des services issus de traitements des données, qui permettront de générer une carte ou un modèle en fonction d'une finalité. *« Le défi, souligne Simon Lopez, est de mettre en œuvre une structure "vivante", capable d'actualiser automatiquement cartes et modèles à partir de données et de connaissances mises à jour – ce qui constitue une véritable rupture avec ce qui existe aujourd'hui. »*

Pour réaliser le Référentiel géoscientifique national, le BRGM capitalisera sur les différents projets de recherche sur la modélisation du sous-sol, comme le RGF mais aussi MÉTROSED lancé mi-2025 via le PEPR Sous-sol (Digital Earth), qui consiste à réaliser un modèle des bassins sédimentaires à l'échelle nationale en fusionnant les modèles historiques. *« Ce travail sur les bassins sédimentaires français – qui couvrent plus de 70 % du territoire métropolitain – permettra de poser les "rails" du RGN »,* précise Simon Lopez.

La méthodologie pour une modélisation du sous-sol à la fois multi-enjeux et multi-échelles fera l'objet d'une démonstration sur la métropole d'Orléans (Loiret) en 2026 et pourrait être déployée de façon complète et opérationnelle d'ici à 2028 sur le sud du Bassin parisien. La France serait alors en voie de disposer – à l'instar d'autres pays européens – d'un modèle 3D permettant de diffuser largement la connaissance sur son sous-sol. Laquelle représente certes des coûts mais surtout des bénéfices, notamment pour la réduction des risques. *« Nous prévoyons d'évaluer le ratio coûts/bénéfices de la connaissance géologique, avance Caroline Ricordel, dans le but de sensibiliser à la nécessité de l'améliorer et de la diffuser, notamment à travers le Référentiel géoscientifique national. »* ●

« L'objectif est de faire converger, dans un outil accessible à tous, différentes façons de représenter le sous-sol sur l'ensemble du territoire et sur différentes thématiques, quelle que soit l'échelle »

Le BRGM engagé pour la transition écologique

Établissement public de référence dans les sciences de la Terre, le BRGM est un acteur de premier plan de la transition écologique, qui contribue, par ses activités et sa capacité d'innovation, à faire avancer la connaissance et émerger des réponses aux enjeux environnementaux et climatiques. Il s'emploie également à transformer ses propres pratiques pour tendre vers l'exemplarité environnementale et sociétale.

Face au changement climatique et aux bouleversements du système Terre, le BRGM s'investit pleinement pour répondre aux questions scientifiques, sensibiliser aux enjeux et ouvrir des possibilités, dans le but de doter la société de la compréhension et des moyens nécessaires pour affronter les défis actuels et futurs. L'établissement mène pour cela des projets de recherche ambitieux, apporte son expertise indépendante à la puissance publique et met en œuvre formations et médiation scientifique auprès de la société civile.

« Notre action est guidée par une stratégie scientifique révisée en 2024, qui est alignée sur la trajectoire nationale de référence d'un réchauffement du climat en France de + 4 °C à l'horizon 2100, indique Frédéric Glanois. Nous avons à cœur d'accentuer nos efforts pour contribuer à l'adaptation aux effets du changement climatique comme à la réduction des émissions nettes de gaz à effet de serre mais également aux autres grands enjeux de la transition écologique, tous intrinsèquement liés. » En complément et en cohérence avec sa production scientifique, l'établissement a engagé un vaste plan d'action pour optimiser son impact sur la société et réduire, en particulier, son empreinte environnementale : le schéma directeur Développement durable & Responsabilité sociétale et environnementale, un projet de transformation pour la période 2025-2030 impliquant l'ensemble des activités et des collaborateurs (lire en pages 68-69).

Agir pour l'atténuation du changement climatique

Le BRGM vise à positionner le sous-sol, avec ses ressources énergétiques et ses capacités de stockage, comme un levier reconnu de la transition énergétique et de la décarbonation. Il entend contribuer, par ses travaux, à l'émergence et la consolidation de solutions pouvant être mises en œuvre à l'échelle de sites spécifiques comme de territoires.

→ ***Soutenir le développement de la géothermie sous toutes ses formes / Permettre le stockage souterrain et sécurisé d'énergie, de carbone et de déchets radioactifs / Explorer les ressources en hydrogène naturel / Sécuriser l'approvisionnement en ressources minérales nécessaires à la transition.***

Agir pour l'adaptation au changement climatique

Les travaux du BRGM dans les domaines de l'eau et des risques naturels constituent à la fois un apport fondamental aux politiques d'adaptation et une contribution aux efforts de recherche pour lever les verrous scientifiques. Couvrant l'ensemble du cycle – préparer l'adaptation, évaluer les risques, identifier les options, mettre en œuvre les actions, suivre et évaluer les mesures –, ils sont soutenus par l'infrastructure numérique du BRGM, qui permet le développement de services climatiques.

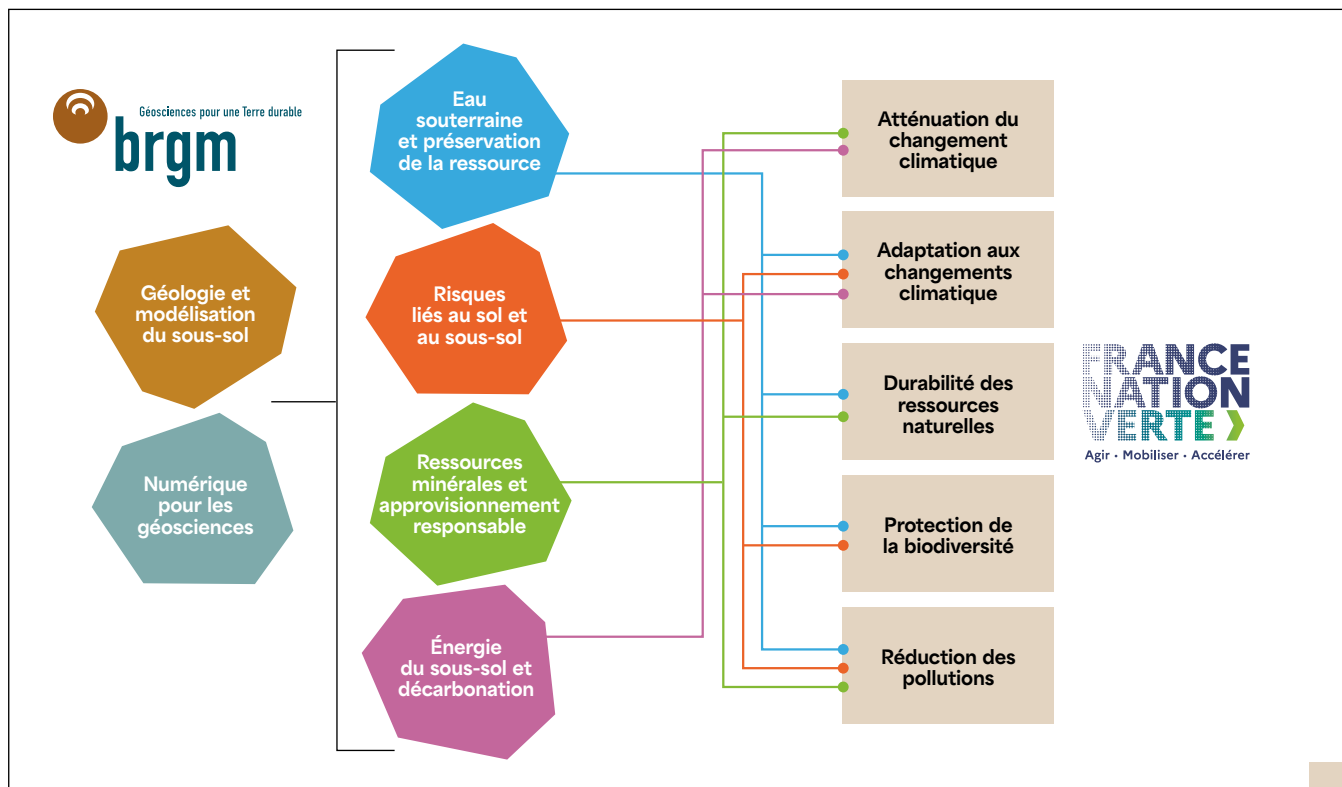
→ ***Anticiper et agir pour mieux gérer l'eau / Améliorer la connaissance du sous-sol / Modéliser les risques / Se préparer aux événements extrêmes / Développer les solutions fondées sur la nature.***



**FRÉDÉRIC
GLANOIS**

Directeur de l'Énergie
et de la Décarbonation
Délégué à la Stratégie
climatique

« Notre action est guidée par une stratégie scientifique révisée en 2024, qui est alignée sur la trajectoire nationale de référence d'un réchauffement du climat en France de + 4 °C à l'horizon 2100 »



Agir pour la durabilité des ressources naturelles

Les ressources en eau

Co-pilote du programme national de recherche Eau, bien commun (OneWater) et maître d'ouvrage délégué de l'État pour la gestion du réseau piézométrique national, le BRGM est l'acteur de référence dans le domaine de la gestion des eaux souterraines. Engagé dans la recherche scientifique et l'appui aux politiques publiques mais aussi dans la coopération internationale, il s'attache à améliorer la compréhension du fonctionnement hydrogéologique et bio-géochimique des aquifères pour une meilleure gestion quantitative et qualitative des eaux souterraines et des milieux associés.

→ **Connaître et gérer la ressource en eau souterraine / Agir au niveau territorial par la recherche et l'exploitation des données**

Les ressources minérales

Observant l'ensemble du cycle de vie des matières premières minérales, notamment dans le cadre de l'Ofremi (Observatoire français des ressources minérales pour les filières industrielles) qu'il pilote, le BRGM intervient aux étapes clés : identification des gisements, promotion d'une mine responsable, développement de procédés d'exploitation des ressources innovants et économes, valorisation des déchets, y compris miniers, par le recyclage. Il souhaite ainsi favoriser un approvisionnement responsable des filières économiques.

→ **Maîtriser le cycle de vie des ressources minérales / Assurer la transparence et la traçabilité des approvisionnements / Favoriser l'émergence d'une mine européenne responsable**

Agir pour la protection de la santé humaine, la préservation et la restauration de la biodiversité

Le BRGM s'applique à promouvoir un emploi plus vertueux des sols et des eaux souterraines, afin de limiter l'empreinte des activités futures sur la santé humaine et les écosystèmes. Il étudie également les pollutions actuelles ou « héritées », dans le but de mettre au point des techniques de remédiation permettant la conservation ou la réhabilitation des sols urbains et la restauration des services écosystémiques qu'ils rendent.

→ **Préserver la qualité des eaux souterraines / Réhabiliter les sols dégradés et dépolluer les milieux contaminés ●**

Les six enjeux scientifiques et sociétaux qui structurent son action permettent au BRGM d'agir sur toutes les dimensions de la transition écologique. © BRGM

CaliCO₂: du laboratoire à la start-up

Issue de plus de vingt ans de recherches au BRGM, une technologie brevetée de captage du CO₂, durable et compétitive, a franchi une étape décisive en 2025, avec la création d'une start-up dédiée à son développement. Cette avancée illustre la capacité de l'établissement à faire émerger, grâce au soutien à l'innovation, des solutions prometteuses pour la décarbonation des industries.

Pour retracer l'histoire de CaliCO₂, il faut remonter au début des années 2000. Alain Seron, chercheur en génie des procédés qui travaille sur le traitement des polluants, s'intéresse aux hydroxydes double lamellaires (HDLs) en raison de leur affinité avec les substances anioniques, en particulier les anions carbonate. « J'ai alors eu l'idée d'utiliser les HDLs pour capturer le dioxyde de carbone, explique-t-il, car la dissolution du CO₂ dans l'eau conduit à la formation d'espèces carbonatées susceptibles d'être captées par ces matériaux grâce à un mécanisme d'échange anionique. » S'ensuit une série de projets, en partenariat notamment avec des industriels, pour développer ce procédé alternatif de décarbonation. « Nous avons démontré son potentiel élevé de captage du CO₂ et son adaptabilité à une grande variété de gaz et de teneurs en dioxyde de carbone. »

Avec Stéphanie Betelu, électrochimiste, les recherches se poursuivent sur l'optimisation du procédé, notamment la régénération électrochimique des HDLs afin de permettre leur réutilisation au cours de cycles répétés. Couplant plusieurs techniques de façon inédite, les chercheurs décrivent les mécanismes et les cinétiques de transfert des ions à la surface et au sein de ces matériaux. Ces travaux conduisent à la mise en œuvre de CALICO, une technologie assistée par électrolyse de captage et de libération du CO₂ dissous, en vue de sa valorisation. « Comparé aux procédés actuels, CALICO repose sur un concept ingénieux qui permet de diminuer la consommation électrique de manière significative, en utilisant des matériaux régénérables, élaborés à partir d'éléments recyclables », fait valoir Stéphanie Betelu.

Six brevets déposés

Au terme d'un parcours jalonné de plusieurs publications scientifiques et du dépôt de six brevets, « le projet de créer une entreprise a émergé, afin de passer du laboratoire au démonstrateur puis à la commercialisation de cette technologie de rupture, susceptible d'intéresser les industriels fortement émetteurs de CO₂ dans leurs fumées, comme dans les secteurs du ciment, de l'acier, de l'incinération des déchets... », souligne Victor Liger. La société CaliCO₂ naît en mars 2025 de l'association entre le start-up studio 4elements, les deux chercheurs – actionnaires mais toujours salariés du BRGM – et BRGM Invest, la filiale d'investissement de l'établissement. « Cette opération de valorisation, détaille Bénédicte Pesset, a été rendue possible par un montage original : l'intervention d'un start-up studio pour créer et piloter l'entreprise CaliCO₂, l'investissement inédit de BRGM Invest en phase d'amorçage, un contrat de licence exclusif sur les brevets passés et à venir et un contrat de R&D collaboratif sur deux ans pour favoriser le transfert de compétences. »



**STÉPHANIE
BETELU**

Chercheuse, co-inventrice
du procédé CALICO



**ALAIN
SERON**

Chercheur, co-inventeur
du procédé CALICO



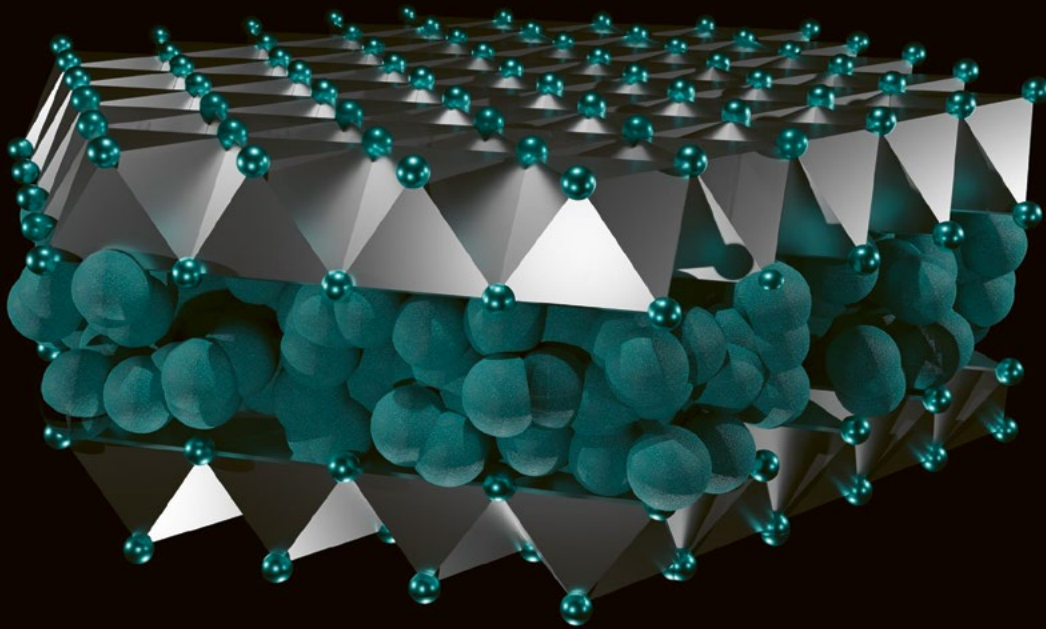
**VICTOR
LIGER**

Responsable
Innovation, Valorisation
et Transfert



**BÉNÉDICTE
PESSET**

Responsable
Maturation et Transfert



Le procédé développé par la start-up CaliCO₂ repose sur le captage du CO₂ assisté par électrolyse, au moyen d'hydroxydes double lamellaires. © ADOBE STOCK



Lauréate du concours d'innovation i-Lab 2025 de Bpifrance, la start-up, accueillie au sein du BRGM, s'appuie sur une levée de fonds de 1,5 million d'euros. « *Ce financement va permettre d'accélérer la mise en œuvre industrielle de cette technologie innovante et de structurer une équipe capable d'accompagner nos futurs partenaires* », avancent Vanessa Amaral de Oliveira et Jean-Baptiste Goffart, les dirigeants de CaliCO₂. Les recherches se poursuivent actuellement pour accroître les performances du procédé et élever son niveau de maturité. ●

3 Mt

DE CO₂ CAPTÉES : L'OBJECTIF DE CALICO₂ D'ICI À 2037

ÉCLAIRAGES

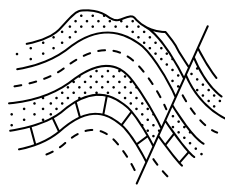
Lyncée Traçabilité, tiers de confiance pour un approvisionnement responsable en ressources minérales

Le groupe Trace et BRGM Invest se sont associés en octobre 2025 pour créer Lyncée Traçabilité. Fruit de plus de deux ans de collaboration entre le BRGM et cet expert en traçabilité de la chaîne numérique, la co-entreprise vise à proposer aux industriels (aéronautique, automobile, luxe, cosmétique) un service mature et innovant pour garantir l'origine et l'intégrité de leurs approvisionnements en matières stratégiques comme le lithium, l'or, le cuivre, l'albâtre, le titane et le mica. Cette offre concrétisera une idée innovante, portée par une approche hybride qui combine des analyses géochimiques avancées pour établir l'empreinte digitale de la substance minérale, le déploiement d'une technologie blockchain pour consigner chaque étape de son parcours et l'intelligence artificielle.

Le développement de l'offre de Lyncée Traçabilité s'appuie sur les capacités analytiques du BRGM permettant de repérer les traces de minéraux et d'en évaluer la pureté. © BRGM

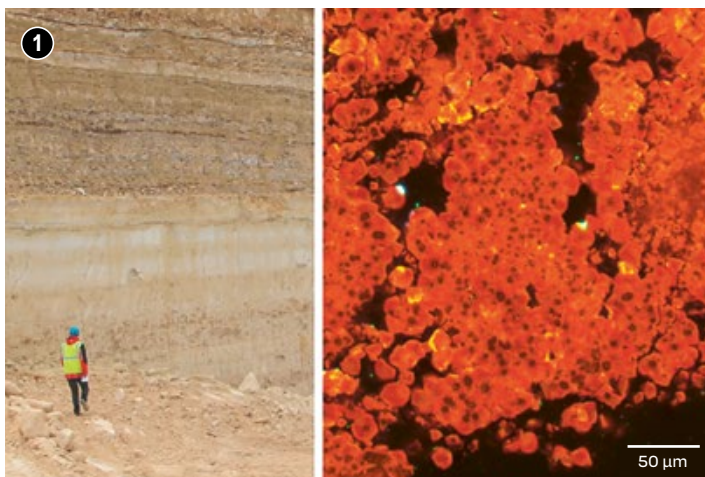






Connaître le sous-sol pour gérer ses ressources et optimiser ses usages

Placée au cœur des missions du BRGM, la connaissance du sous-sol constitue un enjeu stratégique de souveraineté. Indispensable à la gestion durable ou responsable des ressources naturelles – l’eau, les matières minérales, les espaces souterrains –, elle fournit les bases nécessaires aux décisions d’aménagement et de protection des territoires. Pour répondre à ces défis, le BRGM mobilise et croise un volume considérable de données géoscientifiques afin de mieux comprendre les propriétés et le fonctionnement du sous-sol. De l’observation de terrain aux modèles numériques en passant par les mesures, l’analyse et le traitement des données, cette chaîne de connaissance permet de produire et diffuser des informations fiables et accessibles au service des politiques publiques, des collectivités et des acteurs économiques.



À gauche : terrains lutétiens dans une carrière de Saint-Maximin (Oise) avec, en bas, le sommet du Calcaire grossier et, en haut, le faciès des Marnes et Caillasses. À droite : petits cristaux de dolomite à cœurs sombres, néoformés dans les Marnes et Caillasses sous l'influence probable d'une activité microbienne à la fin du Lutétien.

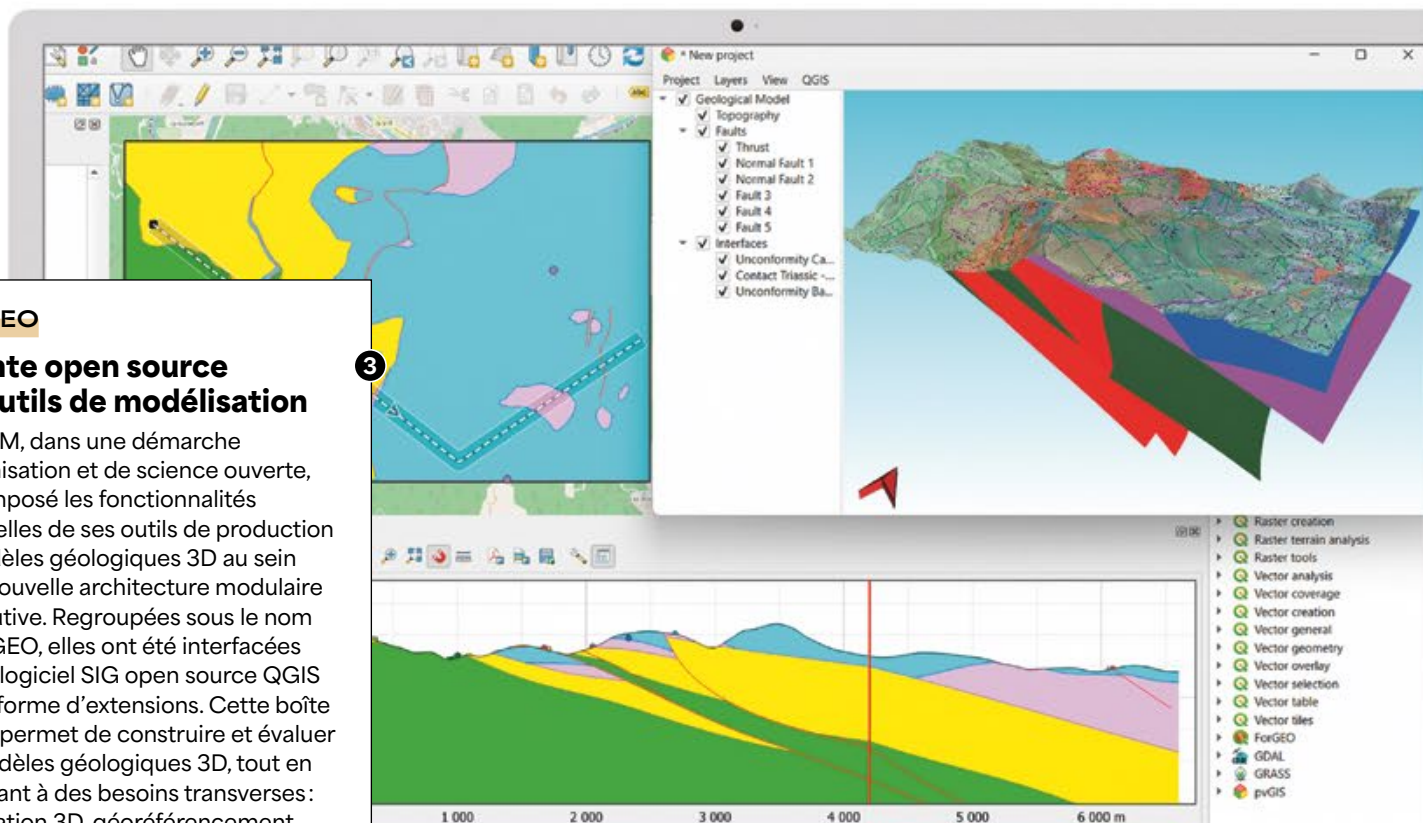
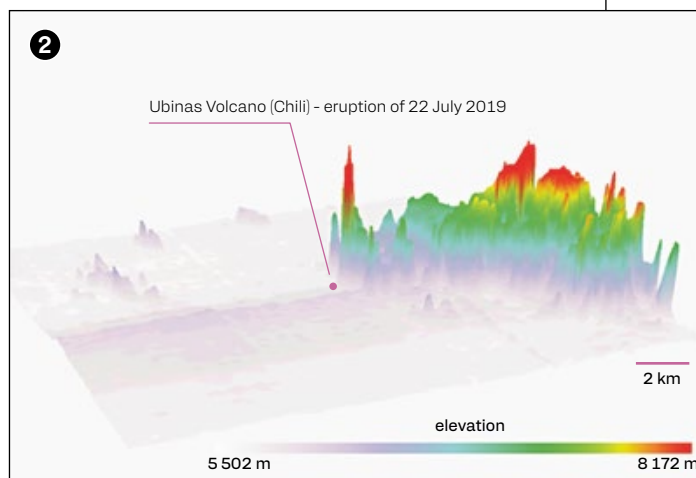
© JULIEN TALON



Découvrez l'article « *A model for the concomitant early formation of dolomite and fibrous clays in coastal bay systems: Evidence from the Eocene (Paris Basin, France)* » dans la revue *Sedimentology*



Visualisation en 3D du modèle d'élévation du nuage volcanique produit par l'éruption d'Ubinas (Chili) en 2019, réalisé à partir du traitement des images fournies par le satellite Pléiades du CNES. © BRGM



FORGEO

Refonte open source des outils de modélisation

Le BRGM, dans une démarche d'optimisation et de science ouverte, a recomposé les fonctionnalités essentielles de ses outils de production de modèles géologiques 3D au sein d'une nouvelle architecture modulaire et évolutive. Regroupées sous le nom de ForGEO, elles ont été interfacées dans le logiciel SIG open source QGIS sous la forme d'extensions. Cette boîte à outils permet de construire et évaluer des modèles géologiques 3D, tout en répondant à des besoins transverses : visualisation 3D, géoréférencement, etc. Ces développements sont disponibles en open source sur la plateforme gitlab.com.

Réalisation d'un modèle 3D du secteur de Rochessadoule (Gard) avec ForGEO. © BRGM

RÉFÉRENTIEL GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE

1 Les avancées des chantiers Bassin parisien et Alpes et bassins périphériques

Piloté par le BRGM, le Référentiel géologique de la France (RGF) vise à fournir une information géologique en 3D, numérique, homogène et cohérente sur l'ensemble du territoire national. Les journées RGF 2025, organisées les 24 et 25 mars à Orléans, étaient consacrées au Bassin parisien et aux Alpes et bassins périphériques. Elles ont permis aux acteurs impliqués de présenter l'avancée de leurs travaux. Menée dans le cadre du chantier Bassin parisien, une étude interdisciplinaire a proposé un modèle inédit pour expliquer la formation simultanée de dolomite et d'argiles fibreuses au cours de l'Éocène moyen. Ce travail a donné lieu à une publication dans la revue scientifique *Sedimentology*.

DE L'ESPACE À LA TERRE

2 Faire parler les données satellitaires

Le BRGM développe une infrastructure de recherche et de service à partir des données d'observation de la Terre depuis l'espace, pour une application multi-thématique : les risques naturels, les ressources en eau et les ressources minérales. Ce projet s'inscrit dans un contrat d'objectifs, de moyens et de performance qui a connu des avancées notables en 2025. Les données satellitaires du CNES et du programme européen Copernicus (Sentinel) ont été utilisées pour cartographier des inondations, y compris par remontée de nappe, enrichir l'inventaire des glissements de terrain, détecter et caractériser des zones humides et le débit des rivières. Un modèle 3D de la surface des nuages volcaniques a également été créé et une étude réalisée sur la subsidence côtière dans le contexte de changement climatique.

Gravimètre quantique AQQ en test de mesure sur le site de l'Observatoire des transferts dans la zone non saturée (O-ZNS) de l'ISTO, dans le Loiret, dans le cadre du projet EQUIP-G. © BRGM

MASSIF CENTRAL

De nouvelles perspectives en Limagne

Le chantier Massif central du programme national de recherche (PEPR) « Sous-sol, bien commun », copiloté par le BRGM et le CNRS, étudie, avec une approche pluridisciplinaire, les conditions dans lesquelles ce territoire pourrait contribuer aux transitions en cours. Les travaux s'intéressent principalement aux métaux critiques et à la possibilité d'un renouveau minier, ainsi qu'à la géothermie profonde. Dans ce cadre, une nouvelle étude sur la Limagne d'Allier démontre qu'elle est caractérisée par un réseau structural composé de failles principalement décrochantes. Ces résultats conduisent à reconsidérer ce bassin sédimentaire et ouvrent de nouvelles perspectives pour la compréhension et l'exploration du potentiel géothermique régional.

VERS UN PREMIER MODÈLE 3D DES BASSINS SÉDIMENTAIRES FRANÇAIS

Le BRGM s'est lancé dans la production, à partir de ses nombreux modèles géologiques construits depuis les années 1980, d'un premier modèle géométrique des bassins sédimentaires français – qui couvrent plus de 70 % du territoire métropolitain. Le principe de METROSED 3D est de combiner certaines des surfaces modélisées pour représenter la géométrie des principales coupures stratigraphiques dans les domaines sédimentaires. Première étape, achevée en 2025 : la collecte et l'archivage des données de près de 200 modèles historiques, la localisation de leurs emprises et l'extraction des surfaces calculées. Soutenue par le PEPR Sous-sol dans le cadre du projet Digital Earth, cette initiative contribuera à l'élaboration du Référentiel géoscientifique national (lire en pages 8-9).



EQUIP-G

4 Vers un réseau de gravimètres quantiques en Europe

Lancé en 2025, le projet EQUIP-G (Horizon Europe), qui réunit 19 partenaires issus de 11 pays, vise à favoriser l'adoption en Europe de la gravimétrie quantique. Il consiste à déployer un réseau de gravimètres quantiques et créer un parc d'équipements partagés, gérés par une structure permettant également le partage des données, des résultats et des savoir-faire. Le BRGM et l'Institut des sciences de la Terre d'Orléans (ISTO) ont la charge d'étudier par hydrogravimétrie les variations de stock d'eau dans la zone non saturée de l'aquifère des calcaires de Beauce. Pour cela, le projet s'appuie sur la plateforme O-ZNS, dans le Loiret, où des gravimètres quantiques seront installés en surface et en profondeur.

GÉOPHYSIQUE

Évaluer l'infiltration d'eau de pluie

Aux côtés de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra), le BRGM mène, dans son centre de Meuse/Haute-Marne, un projet qui vise à mesurer et analyser les variations de la teneur en eau d'une verse de déblais d'argilites du Callovo-Oxfordien lors d'événements pluvieux. Ces travaux reposent sur l'utilisation de méthodes géophysiques non destructives, principalement la tomographie de résistivité électrique (TRE), pour imager l'infiltration d'eau de pluie sur plusieurs jours à travers la mesure de la résistivité électrique de la verse. Le projet est entré en phase test.

Résultat remarquable

Mayotte : des avancées majeures dans la connaissance du contexte local et régional

Depuis l'éruption, en mai 2018, du volcan sous-marin Fani Maoré, Mayotte fait l'objet de recherches visant à mieux comprendre les phénomènes en jeu. Le projet COYOTES a permis de produire des connaissances géologiques, géophysiques, géodynamiques et sismologiques précieuses, qui sont déjà utilisées pour d'autres travaux dans la région.

Jeudi 10 mai 2018, une secousse se fait ressentir à Mayotte, la première d'une longue série : plus de 2 700 séismes d'une magnitude supérieure à 3 seront répertoriés en 10 mois ! En cause, l'éruption d'un volcan sous-marin, Fani Maoré, qui a surgi à 50 kilomètres des côtes mahoraises et 3 500 mètres de profondeur. Implanté sur l'île, le BRGM intervient immédiatement pour appuyer les services de l'État dans la gestion de la crise. Il monte également un projet de recherche qui sera financé par l'ANR et lancé dès février 2020. « *COYOTES visait à combler le besoin de connaissances sur le sous-sol du canal Nord Mozambique – où se trouve l'archipel des Comores dont fait partie Mayotte – et les événements passés, à l'échelle régionale comme locale, afin de comprendre le contexte de la crise sismo-volcanique en cours et de mieux contraindre l'évaluation des aléas* », résume Isabelle Thinin.

Levers bathymétriques, sismiques, gravimétriques, magnétiques, profils de sismique réflexion et réfraction, prélèvements de sédiments et de roches à terre et en mer..., quantité de données ont été collectées afin d'obtenir la profondeur et la morphologie des fonds marins, l'architecture du sous-sol, d'identifier les failles, les glissements de grandes ampleurs, les édifices volcaniques et de définir la nature, l'origine et l'âge des événements volcaniques. Leur interprétation a donné lieu à une série d'ateliers réunissant géologues, géophysiciens, sismologues, sédimentologues, structuralistes, géochimistes, volcanologues...

Première image sismique de Fani Maoré

« *L'originalité de ce projet de recherche, souligne Anne Lemoine, est la pluridisciplinarité des expertises mobilisées pour étudier, en outre, un territoire quasi vierge de données.* » Plus de 30 scientifiques et experts issus de 14 établissements et laboratoires français et européens étaient en effet partie prenante, ainsi que 4 thésards, 1 post-doctorant et 7 étudiants en master. Tous ont contribué à caractériser les fonds marins et le substratum du canal Nord Mozambique et à mieux appréhender les processus et les phénomènes qui se sont produits dans l'histoire géologique de la région, depuis la formation du bassin océanique, la mise en place de l'archipel des Comores, jusqu'à l'éruption de 2018-2020.

Les résultats ont été diffusés auprès de la communauté scientifique, à travers 13 publications internationales (d'autres sont en cours de rédaction) et plusieurs cartographies. Le projet COYOTES a fourni notamment la première image sismique ...



**ISABELLE
THINON**

Chercheuse
géologue
et géophysicienne
spécialisée dans
les domaines
maritimes



**ANNE
LEMOINE**

Chercheuse
en sismologie

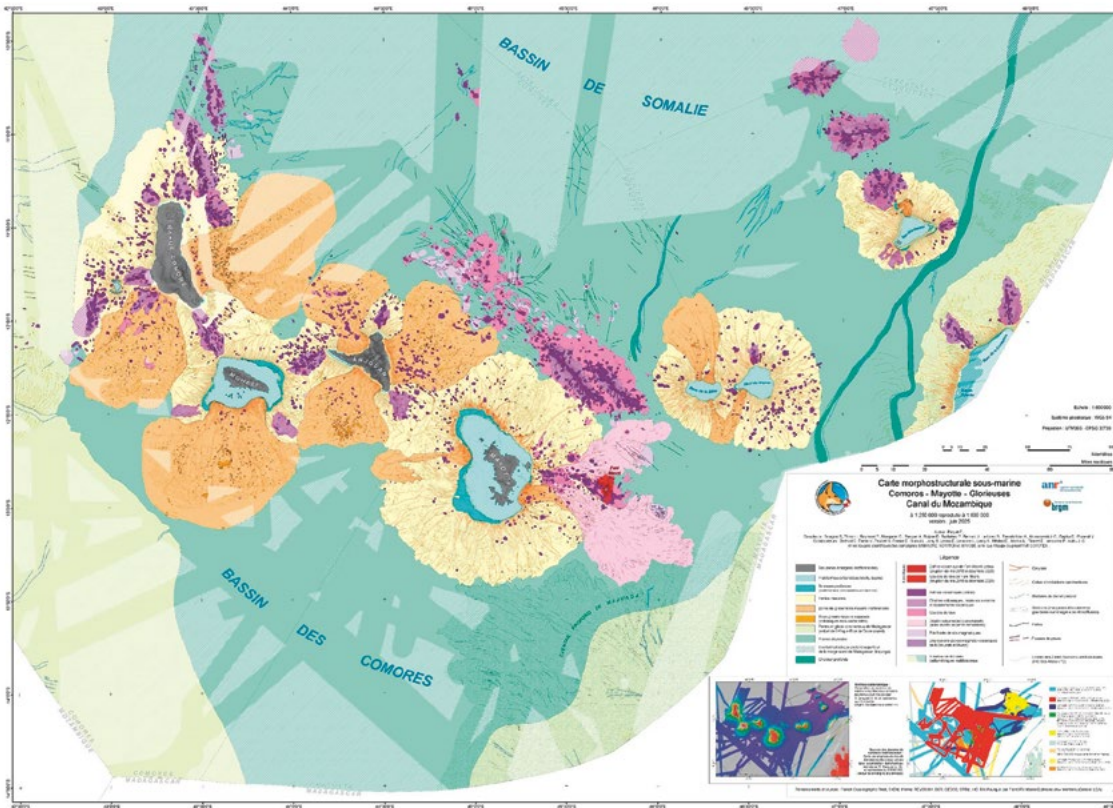
13

**PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES
INTERNATIONALES DE RANG A
À CE JOUR**



Menée du 23 décembre 2020
au 11 février 2021, la campagne
océanographique SISMAORE a permis
l'acquisition de données géophysiques et
géologiques autour de Mayotte et des autres
îles de l'archipel des Comores. © BRGM

Résultat remarquable



Les travaux du projet COYOTES ont conduit à l'élaboration d'une carte morpho-structurale (1/250 000) des fonds marins de l'ensemble de l'archipel des Comores. © PAQUET ET AL. 2025

Le plateau d'Hippoquiz Mayotte, un jeu pédagogique sur la géologie de l'île, conçu par le BRGM.



- ... montrant l'architecture interne de Fani Maoré et son substratum. Un catalogue de sismicité de la région a été élaboré, qui liste les séismes enregistrés au cours des cent dernières années. Les scientifiques ont aussi redéfini le calendrier de l'éruption du volcan sous-marin, en précisant les événements avant-coureurs. Autre résultat majeur : l'ensemble de l'archipel des Comores doit dorénavant être considéré comme volcaniquement actif. Ce sont autant de connaissances régionales qui alimentent et bénéficient des discussions au sein du Réseau de surveillance volcanologique et sismologique de Mayotte (REVOSIMA) mis en place en 2019, que le BRGM co-pilote avec l'Institut de physique du globe de Paris.

Sensibiliser la population mahoraise

Plusieurs séminaires d'information ont été organisés pour le grand public. Un jeu éducatif a même été créé et distribué dans les établissements scolaires, les universités et auprès d'associations, afin de sensibiliser la population mahoraise à la géologie et au volcanisme. Enfin, ce premier projet pourrait en engendrer plusieurs. Des travaux ont déjà été lancés, dans le cadre du programme national de recherche sur les risques (PEPR Irima) co-piloté par le BRGM, sur la modélisation des impacts liés aux tsunamis qui pourraient affecter Mayotte. Et la construction d'un modèle géologique 3D de l'île a été initiée. La connaissance du territoire et la compréhension des phénomènes pourraient toutefois être affinées, pour une meilleure appréhension des risques et des ressources. ●

« L'originalité du projet COYOTES est la pluridisciplinarité des expertises mobilisées pour étudier, en outre, un territoire quasi vierge de données »

– Quel est le rôle de la Société des grands projets (SGP)?

Jean-François Monteils – Créée en 2010, la SGP assume la maîtrise d'ouvrage du Grand Paris Express: 200 kilomètres de métro, soit autant que le réseau historique, dont 90 % en souterrain; 68 gares à construire, dont certaines à plus de 50 mètres de profondeur. Depuis l'origine, l'identification précise des formations géologiques traversées par le projet, et donc ses tunneliers, est au cœur des préoccupations des ingénieurs de la SGP. Elle a engagé de vastes campagnes de reconnaissance géotechnique dès 2012, avec près de 12 000 sondages réalisés à date. Aucun projet n'en a réalisé autant. La SGP est donc un acteur doté d'une expertise et d'une expérience majeures dans la pratique de sous-sols complexes.

– Pourquoi avoir noué un partenariat avec le BRGM?

J.-F. M. – Le bassin de Paris, connu des experts pour sa composition géologique sédimentaire et donc diverse, nous a réservé des surprises en dépit de cet effort de sondage, impliquant des modifications importantes de nos méthodes constructives: présence de poches ou lentilles de sables dans les formations de l'Yprésien, pendages plus importants, ennoiment de gare après un percement de tunnelier à proximité d'une nappe phréatique... Un partenariat avec le BRGM nous semblait donc crucial pour bénéficier tant de sa base de données que de ses chercheurs, doctorants, étudiants, capables de fournir une analyse tierce du contexte géologique du projet – appuyée par un modèle 3D – nous permettant de mieux appréhender la masse d'informations collectées et donc les risques géologiques et géotechniques, ainsi que les réactions des aquifères.

– Que peuvent apporter les éléments collectés lors de la réalisation du Grand Paris Express?

J.-F. M. – Au-delà de la réalisation du projet, l'utilisation des échantillons est le second objectif de notre collaboration. La masse de données accumulées par la SGP constitue un héritage de la réalisation du Grand Paris

« Un partenariat avec le BRGM nous semblait crucial pour bénéficier tant de sa base de données que d'une analyse tierce du contexte géologique du Grand Paris Express »

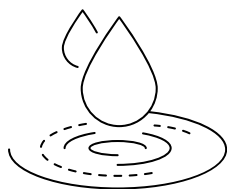


JEAN-FRANÇOIS MONTEILS

Président du directoire de la Société des grands projets

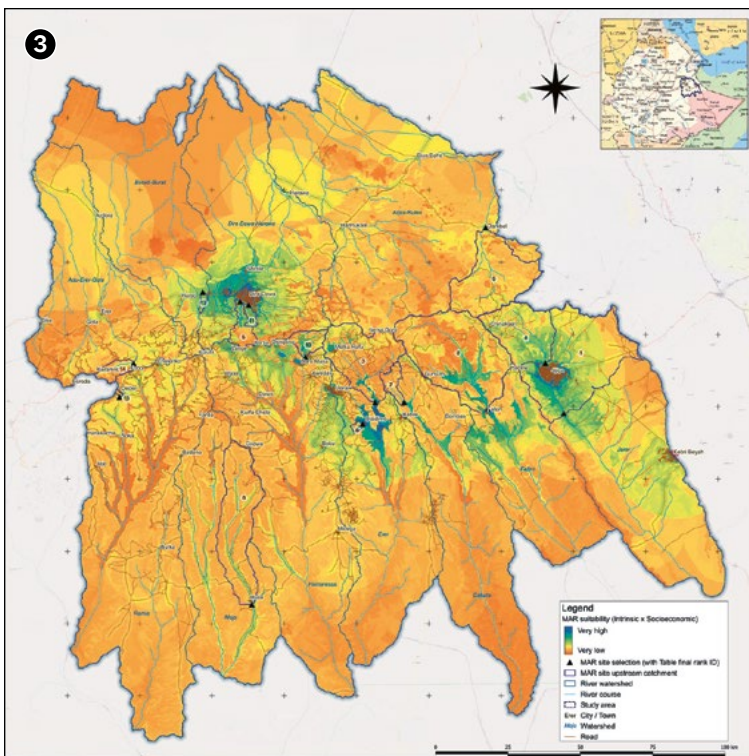
Express qui éclairera de nombreux aménageurs, promoteurs, porteurs de projets. Partager progressivement ces données dans la base France Géotechnique du BRGM, qui a vocation à être publique, et les mobiliser pour divers programmes de recherche, pour construire avec des partenaires académiques un modèle 3D géologique du sous-sol parisien, c'est agir en faveur de l'intérêt général et c'est ce qui anime l'action de nos deux établissements.





Préserver les eaux souterraines face au défi climatique

Sous l'effet du changement climatique et de l'augmentation des besoins liés aux différents usages, la pression sur les ressources en eau souterraine s'intensifie. En France, la perspective d'un réchauffement pouvant atteindre +4 °C d'ici la fin du siècle pourrait profondément modifier le grand cycle de l'eau et le fonctionnement des nappes, avec un risque accru de conflits d'usages entre secteurs, entre territoires, voire au niveau international. Face à cet enjeu majeur, le BRGM accompagne les politiques publiques de gestion durable de l'eau dans les territoires. Ses recherches visent à mieux comprendre la capacité de résilience des nappes face aux effets du climat et aux pressions humaines, tout en évaluant des solutions innovantes, notamment celles fondées sur la nature, pour préserver durablement cette ressource essentielle.



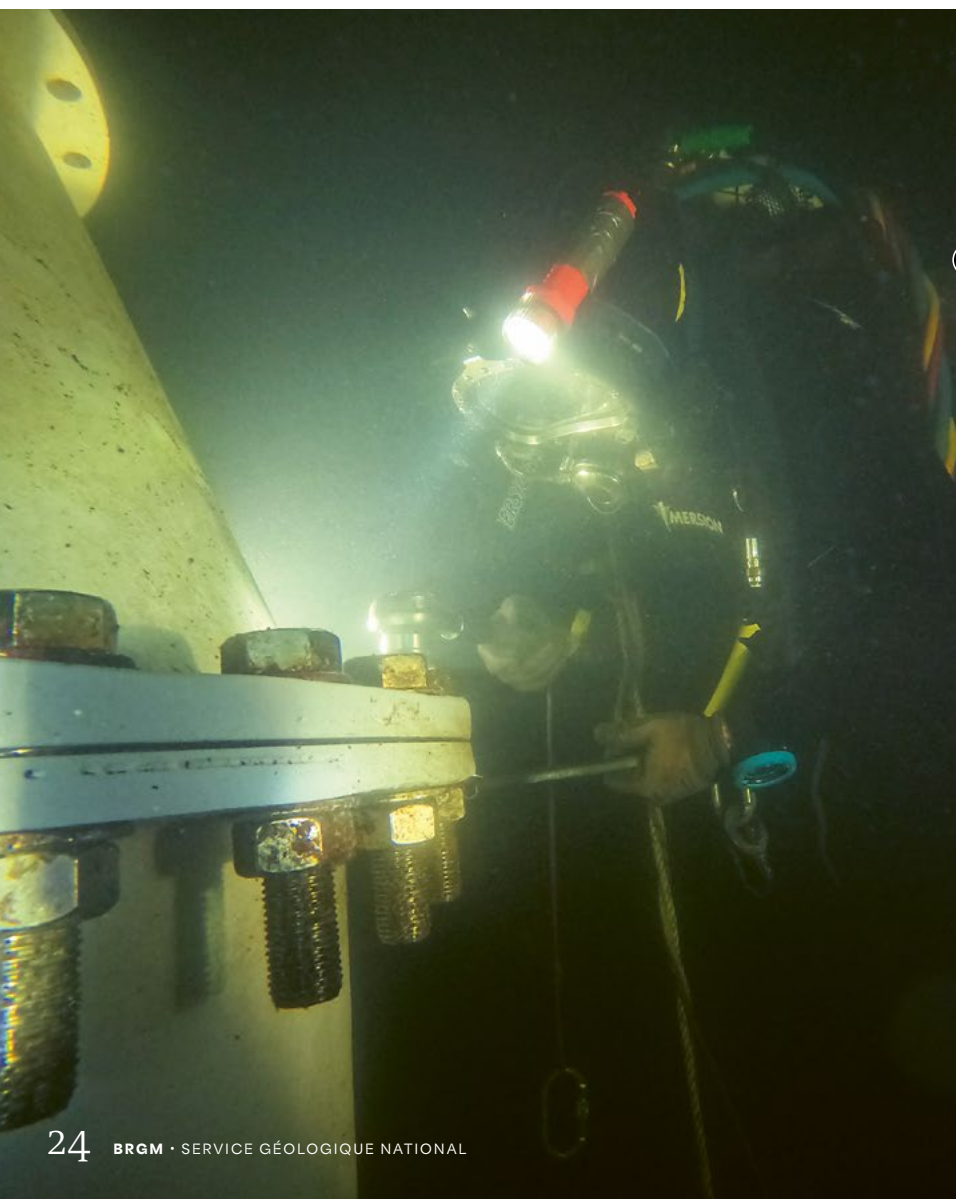
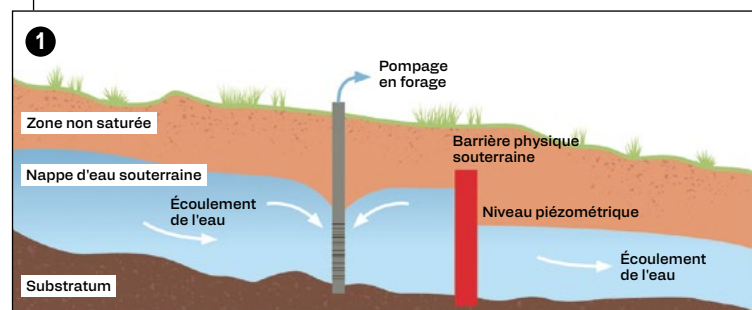
Carte de la région autour de Dire Dawa et Jijiga, en Éthiopie orientale, affichant le niveau d'aptitude des terrains à la recharge maîtrisée des aquifères. © BRGM

Principe de fonctionnement d'une barrière physique souterraine (BPS) en milieu continental pour stocker de l'eau, avec système de pompage.

© FRISSANT-DEWANDEL-GOUY



Consultez le rapport du BRGM sur les barrières physiques souterraines



ÉTANG DE THAU

2 Remédier à l'inversac pour préserver les ressources en eau

Le BRGM s'est mobilisé, aux côtés de ses partenaires, pour remédier à l'inversac qui, dans la lagune de Thau (Occitanie), touche régulièrement la source de la Vise et expose à la salinisation les ressources en eau douce. Un système de mesures inédit a d'abord permis de comprendre et de suivre le phénomène et son impact sur l'aquifère karstique. Une publication parue dans la revue *Nature Communications Earth & Environment* a ainsi démontré que l'origine du phénomène était la différence de pression entre l'aquifère et la lagune, l'eau salée étant plus dense.

Un dispositif innovant a ensuite été installé à l'été 2025 là où la source de la Vise débouche dans la lagune, dans le but de limiter les intrusions d'eau salée dans l'aquifère tout en maintenant les débits naturels d'eau douce. Cette expérimentation inédite, prévue sur trois ans, pourraient être transposée à d'autres sites subissant ce phénomène.



1 ET SI ON STOCKAIT L'EAU SOUS TERRE ?

Les barrières physiques souterraines (BPS) sont utilisées depuis des décennies dans des régions subissant de forts contrastes de précipitations. Ces ouvrages permettent notamment de stocker l'eau dans son milieu naturel, à l'abri de l'évaporation, sans risque de prolifération de micro-organismes et tout en permettant son renouvellement, afin de la rendre disponible ultérieurement.

Les BPS pourraient-elles constituer un outil d'adaptation aux fortes sécheresses ? À la demande de l'établissement public territorial de bassin (EPTB) Gardons, le BRGM a réalisé un inventaire des différents types de BPS dans le monde, développé des outils de modélisation pour analyser l'impact de certaines d'entre elles et étudié en particulier celle de Massillargues-Attuech (Gard), la seule connue en France. Ce rapport est en ligne sur le portail InfoTerre.

RECHARGE MAÎTRISÉE DES AQUIFÈRES

3 L'expertise du BRGM s'exporte

Le BRGM comptait parmi les quelque 170 participants, issus d'une trentaine de pays, au Symposium international sur la recharge maîtrisée des aquifères (ISMAR) qui s'est tenu du 28 avril au 2 mai à Stellenbosch, en Afrique du Sud. L'équipe a présenté une synthèse sur la mise en œuvre, en France, de cette solution pour la gestion durable des ressources en eau dans un contexte de changement climatique, ainsi que les résultats d'un projet mené en Éthiopie et financé par l'Agence française de développement (AFD). Inscrits dans un contexte de pressions climatique et démographique croissantes, ces travaux ont abouti notamment à la réalisation d'une carte d'aptitude à la recharge maîtrisée des aquifères des terrains autour de Dire Dawa et Jijiga.

Le dispositif visant à limiter le phénomène d'inversac a été installé au fond de la lagune de Thau, à 27 mètres de profondeur. © ANTEA

MAYOTTE

4 Mobilisation pour de nouvelles ressources en eau potable

Après avoir identifié, entre 2023 et 2025, de nouvelles ressources en eau souterraine destinée à la consommation humaine, le BRGM a été missionné par Les eaux de Mayotte (LEMA) pour l'accompagner dans la réalisation de 24 forages. Bénéficiant de l'appui du plan Eau Mayotte 2024-2027 lancé par l'État, cette 7^e campagne vise à diversifier les sources d'approvisionnement et les capacités de production d'eau potable sur l'île. Les données scientifiques ainsi collectées seront capitalisées, valorisées et alimenteront en outre les réflexions sur la future stratégie Eau à Mayotte.

NUTRI-KARST

Restaurer les rivières comtoises

Face à la dégradation chronique de la qualité des eaux dans le massif du Jura, le BRGM, à travers le projet NUTRI-Karst, a décrypté et quantifié l'origine multifactorielle des nutriments (azote et phosphore principalement) qui s'y retrouvent, mettant en évidence les impacts de certaines pratiques agricoles, de certains rejets de l'assainissement et du changement climatique. L'établissement, en lien avec la chambre interdépartementale d'agriculture Doubs-Territoire de Belfort, a également identifié les pratiques agricoles à privilégier et celles à risque, et partagé ces recommandations avec les acteurs concernés. Plus de 100 actions ont ainsi été proposées.

PYRÉNÉES-ORIENTALES

Un Living Lab sur l'eau

Marqué par la sécheresse pluriannuelle 2022-2025, le département des Pyrénées-Orientales a lancé un plan de résilience visant à adapter le territoire. Dans ce contexte et dans le cadre du partenariat européen Water4All, le BRGM a impulsé en mars 2025 la co-construction d'un *Water Oriented Living Lab* (WOLL), un espace de coopération et d'innovation dédié à la gestion de la ressource en eau face au changement climatique. Témoinant de l'intérêt collectif pour ce dispositif, des rencontres organisées en juillet puis en novembre ont réuni des dizaines de chercheurs, collectivités, acteurs socio-économiques et associations. Les échanges ont contribué à définir les thématiques de recherche prioritaires et les activités à mener, ainsi que la gouvernance et les modalités de fonctionnement d'AQUALAB 66.

JUNON

Un jumeau numérique pour la gestion territoriale des eaux

Piloté par le BRGM et co-financé par la région Centre-Val de Loire, le programme ARD Junon vise à créer un pôle numérique dédié à la gestion des ressources naturelles. Un prototype de jumeau numérique de la nappe de Beauce a ainsi été développé en 2025. Il permet de simuler en continu et de prévoir sur 3 à 6 mois les variations des niveaux d'eau souterraine. Fort d'une vingtaine de partenaires, Junon développe aussi d'autres jumeaux : qualité de l'eau, de l'air, approches satellitaires et zones humides. Tous reposent sur une architecture robuste et un socle méthodologique pensés pour être étendus à d'autres cas d'usage.

Résultat remarquable

MétéEAU Nappes : un outil stratégique pour la gestion des eaux souterraines

Développé par le BRGM, MétéEAU Nappes permet de suivre et d'anticiper le comportement des aquifères en France, grâce à un ensemble de services en ligne qui en font un précieux outil d'aide à la décision pour la gestion de la ressource en eau dans les territoires. Le site a évolué en 2025 pour faciliter l'accès à l'information et renforcer sa capacité de prévision.

Face à des aléas climatiques de plus en plus extrêmes, l'anticipation du comportement des nappes souterraines est devenue un enjeu majeur pour la gestion de la ressource en eau des territoires. En France, près des deux tiers des volumes d'eau prélevés pour l'alimentation en eau potable proviennent des eaux souterraines. C'est dans ce contexte qu'a été développée la plateforme web MétéEAU Nappes, destinée à tous les gestionnaires publics locaux de l'eau, en particulier les collectivités, les établissements publics territoriaux de bassin (EPTB) et les syndicats d'eau potable. Elle constitue également un outil opérationnel pour les services de l'État et les agences de l'eau, en soutenant les stratégies qui visent à assurer la disponibilité et la durabilité des ressources en eau aux échelles locales comme nationale.

Mis en ligne initialement en 2021, MétéEAU Nappes a été entièrement repensé pour répondre encore mieux aux attentes des utilisateurs et renforcer son impact sur la gestion de l'eau souterraine. Depuis juin 2025, le site bénéficie d'une interface modernisée, qui améliore la consultation en mobilité. L'accès à l'information est en outre facilité par l'affichage immédiat du bulletin de situation des nappes (BSN) et élargi à l'ensemble des citoyens grâce à la navigation rendue possible sans création de compte. Outil de gestion, MétéEAU Nappes s'affirme ainsi, également, comme un support de communication et de sensibilisation auprès du grand public.

Un suivi en temps réel du niveau des nappes

À partir de la situation du jour, l'utilisateur peut naviguer aisément dans le temps pour visualiser l'évolution du niveau des nappes au cours des derniers mois ou bien accéder à des projections futures s'appuyant sur les travaux de modélisation réalisés par le BRGM. Les cartes et graphiques dynamiques sont rafraîchis en continu. Les données utilisées sont issues notamment du réseau piézométrique national, géré par l'établissement en partenariat avec la Direction de l'Eau et de la Biodiversité de l'État, riche de 1700 points de mesure, dont 1600 permettent un suivi en temps réel du niveau des aquifères. MétéEAU Nappes offre ainsi une vision actualisée de la situation des nappes sur l'ensemble du territoire français, tout en constituant une archive des situations passées.

« Cette évolution répond à un constat lié à la sécheresse sévère de 2022, qui a mis en difficulté de nombreux acteurs de la gestion des ressources en eau souterraine, explique Anne-Valérie Hau-Barras. Cet épisode a souligné l'importance de relayer plus ... »



**ANNE-VALÉRIE
HAU-BARRAS**

Directrice adjointe
de l'Appui aux projets,
de la Production
et de la Performance



**BRUNO
MOUGIN**

Ingénieur
hydrogéologue

600

**POINTS D'EAU MODÉLISÉS
DANS MÉTÉEAU NAPPES :
OBJECTIF 2027**



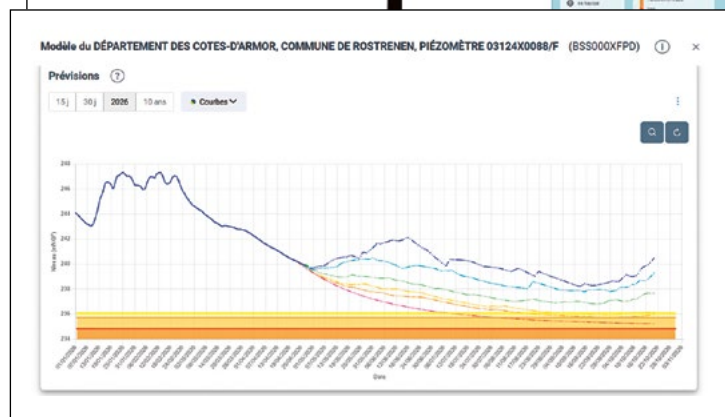
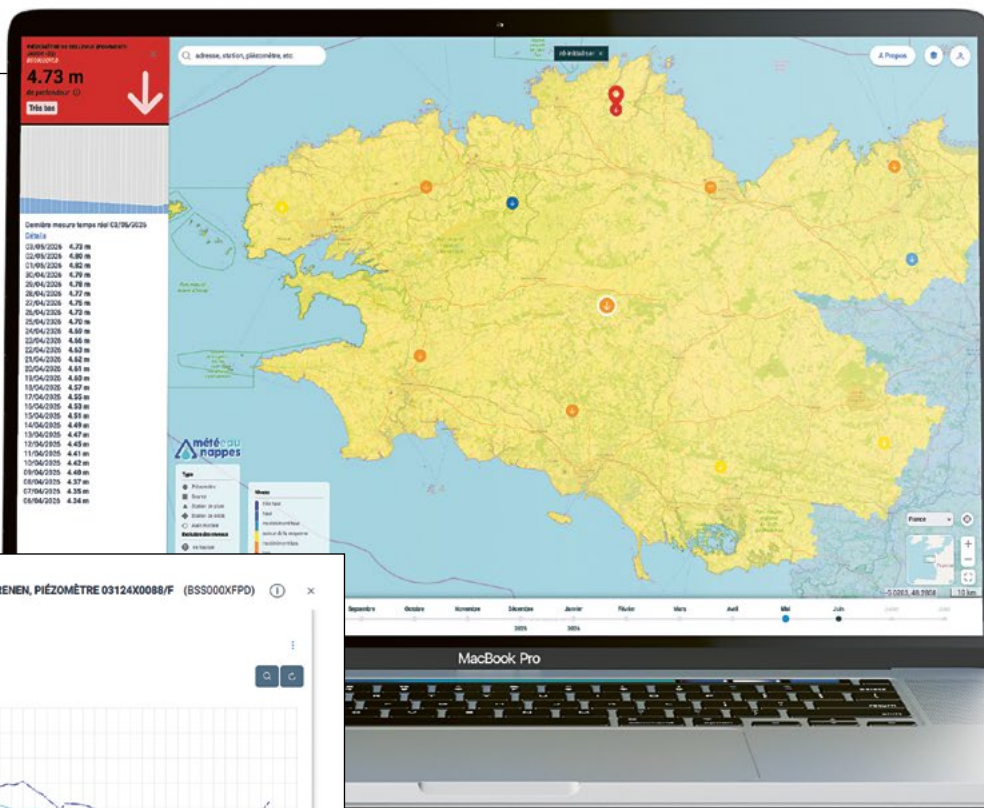
Le réseau piézométrique national, auquel est adossé MétéEAU Nappes, compte 1600 points de mesure en temps réel du niveau des nappes, comme ici en Pays de la Loire. © BRGM

Résultat remarquable

Un clic sur un piézomètre dans MétéEAU Nappes, comme ici celui situé sur la commune de La Roche-Jaudy (Côtes-d'Armor), affiche le niveau de la nappe en temps réel et son évolution récente. © BRGM

Selon le paramétrage de leur compte dans MétéEAU Nappes, certains utilisateurs peuvent visualiser jusqu'à six mois de prévisions sur les points modélisés, comme ici celui de Rostrenen (Côtes-d'Armor).

© BRGM



... rapidement et plus efficacement les informations collectées en temps réel sur le terrain et de partager des prévisions saisonnières sur l'évolution des nappes. » « La Bretagne a été particulièrement impactée lors de cet épisode, ajoute Bruno Mougin. À la suite de cet événement, la Région a décidé de s'investir dans le déploiement de MétéEAU Nappes sur son territoire. Elle a signé en janvier 2025 un accord de partenariat avec le BRGM, qui vise à étendre le suivi des aquifères locaux dans l'outil en portant de 1 à 25 le nombre de points avec prévisions. »

Des prévisions plus robustes de l'évolution des aquifères

L'augmentation du nombre de points valorisés permet un suivi plus fin de l'évolution des niveaux d'eau dans les aquifères, mais aussi l'élaboration de prévisions plus robustes. Depuis juin 2025, MétéEAU Nappes a également gagné en performance et en capacité de prévision grâce à l'intégration du nouveau code de calcul *open source* baptisé Rameau, fruit de projets de recherche conduits par le BRGM. « Nous pouvons désormais anticiper l'évolution des nappes sur les six prochains mois, en proposant plusieurs prévisions fondées sur différents scénarios climatiques », détaille Anne-Valérie Hau-Barras. Ces prévisions contribuent à l'anticipation des sécheresses et à la mise en œuvre d'actions de prévention.

S'appuyant sur le développement de partenariats avec les collectivités – y compris dans les territoires d'Outre-mer, confrontés eux aussi à des crises de l'eau –, l'essor du code Rameau et l'intégration croissante de l'intelligence artificielle, le BRGM s'est fixé l'objectif ambitieux d'atteindre 600 points d'eau modélisés dans MétéEAU Nappes d'ici à fin 2027. Ce qui constituerait une première à l'échelle européenne en termes de couverture nationale. ●

« Nous pouvons désormais anticiper l'évolution des nappes sur les six prochains mois, en proposant plusieurs prévisions fondées sur différents scénarios climatiques »



Découvrez
MétéEAU Nappes

– Quel est le rôle du BRGM auprès de l'Agence française de développement (AFD) ?

Stéphanie Lanfranchi – L'AFD met en œuvre la politique des partenariats internationaux de la France, en finançant et en accélérant, dans les pays émergents et vulnérables ainsi qu'en outre-mer, les transitions de développement relatives, par exemple, aux risques climatiques et la réduction des inégalités, notamment femmes/hommes. Pour cela, notre groupe mobilise et projette le savoir-faire français à l'international, afin de promouvoir les solutions concrètes et positives dont dispose notre écosystème public et qui allient recherche, innovation, ingénierie, expertises administrative, technique et financière. Le BRGM est, dans ce cadre, l'un de nos partenaires majeurs et le premier opérateur du Fonds d'expertise technique et d'échange d'expériences (Fexte) que nous avons mis en place au bénéfice de nos partenaires.

– Sur quelles thématiques porte votre partenariat ?

S. L. – Notre bilan reflète la qualité des analyses et des solutions apportées à différents acteurs locaux dans le cadre de nombreux projets. Par exemple en Jordanie, au Kazakhstan, en Afrique du Sud et en Éthiopie sur la gestion des ressources en eau, notamment souterraines, à Maurice et Rodrigues sur la prévention des risques côtiers, au Mexique sur le potentiel en lithium des eaux géothermales ou encore en Indonésie pour la réhabilitation d'anciens territoires miniers. Notre collaboration avec le BRGM, dont la direction régionale en Île-de-France est présente au sein de nos locaux depuis 2025, ne cesse de se renforcer. En 2026, notre partenariat se transformera en un accord stratégique couvrant l'intégralité des filiales du groupe AFD.

– Qu'apporte le BRGM à vos missions ?

S. L. – Avec le BRGM, nous œuvrons pour l'intérêt général et partageons le même sens de la mobilisation partenariale et de l'engagement sur le temps long. L'expertise et l'aura du BRGM, établissement reconnu

« L'expertise et l'aura du BRGM, reconnu internationalement, sont de véritables atouts pour les missions dans nos pays partenaires »

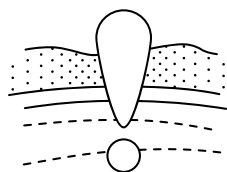


STÉPHANIE LANFRANCHI

Directrice de la Mobilisation et des Partenariats nationaux à l'Agence française de développement

internationalement, sont en outre de véritables atouts : ils assurent, pour nos partenaires, un haut niveau de confiance, des travaux de grande qualité et des résultats structurants, répondant à leurs besoins. Par ailleurs, notre action commune à l'international nourrit notre expertise et renforce notre capacité d'intervention en France, notamment en outre-mer. Le partenariat entre le groupe AFD et le BRGM génère ainsi des solutions et des impacts concrets à l'international, utiles et réutilisables pour et sur le territoire national.

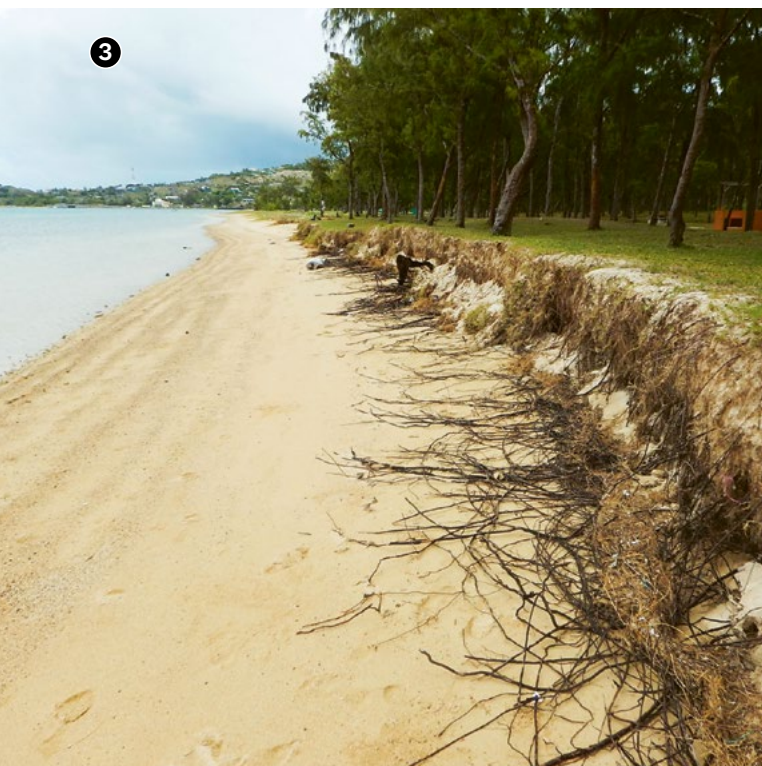




Maîtriser les risques du sol et du sous-sol pour accroître la résilience des territoires

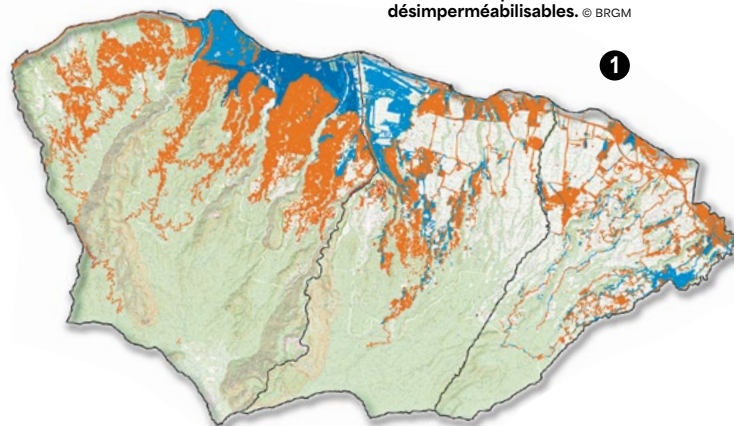
Risques climatiques, instabilités géologiques, pollutions héritées des activités humaines : les menaces qui pèsent sur une large partie du territoire se multiplient, et peuvent se combiner. Face à ces enjeux, la compréhension et l'anticipation des risques liés au sol et au sous-sol deviennent essentielles pour protéger les populations, les infrastructures et les ressources. Le BRGM, par ses travaux de recherche et ses missions d'appui aux politiques publiques, intervient sur l'ensemble de la chaîne du risque : prévention, préparation, gestion de la crise, adaptation et renforcement de la résilience des territoires. La préservation de la santé des sols dégradés par l'érosion ou la pollution constitue également un défi urgent. Le BRGM a ainsi développé une expertise pointue dans le suivi et la gestion des anciens sites miniers ou industriels, ainsi que dans la reconquête des sols et des eaux pollués.

◀ Investigation
d'une cavité souterraine
karstique, la grotte
des Cavottes, située
à Montrond-le-Château
(Doubs). © BRGM - SILVAIN YART



L'anse de Mourouk, au sud de l'île Rodrigues, marquée par l'érosion côtière. © BRGM

Cartographie 2025 des surfaces de la communauté intercommunale du nord de La Réunion (Cinor) potentiellement désimperméabilisables. © BRGM

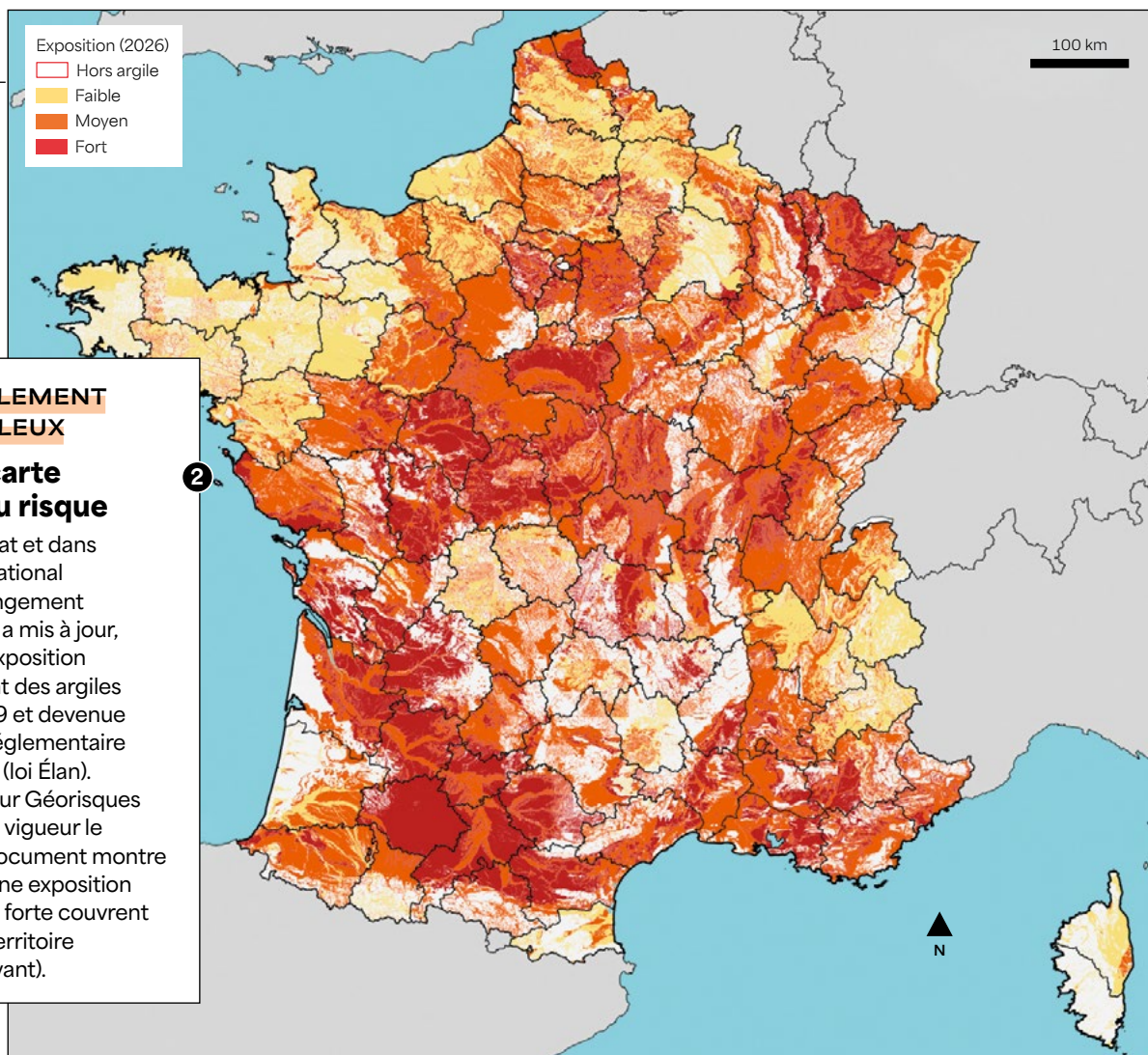


Potentiel de la désimperméabilisation des surfaces imperméabilisées



0 2,5 5 km

La carte d'exposition au RGA a été actualisée en intégrant des données récentes sur la sinistralité et en apportant des améliorations méthodologiques. © BRGM



RETRAIT-GONFLEMENT DES SOLS ARGILEUX

Une nouvelle carte d'exposition au risque

À la demande de l'État et dans le cadre du 3^e plan national d'adaptation au changement climatique, le BRGM a mis à jour, en 2025, la carte d'exposition au retrait-gonflement des argiles (RGA) datant de 2019 et devenue en 2020 le zonage réglementaire pour ce phénomène (loi Élan). Disponible en ligne sur Géorisques - avec une entrée en vigueur le 1^{er} juillet 2026 -, ce document montre que les zones avec une exposition au RGA moyenne ou forte couvrent désormais 55 % du territoire (contre 48 % auparavant).

LA RÉUNION

1 Un territoire à haut potentiel de désimperméabilisation

Comment favoriser l'infiltration des eaux pluviales, restaurer les fonctions écologiques des sols et préserver la ressource en eau souterraine ? Pour nourrir cette réflexion, la communauté intercommunale du nord de La Réunion (Cinor), qui regroupe Saint-Denis, Sainte-Marie et Sainte-Suzanne, a lancé le projet ZAN Cinor, inscrit dans la démarche Zéro artificialisation nette (ZAN). Accompagnant les collectivités dans leurs actions de désimperméabilisation, le BRGM a appliqué la méthode DésiVille qu'il avait développée sur Nantes Métropole, en l'adaptant au contexte réunionnais : en utilisant une approche SIG multicritère hybride et en requalifiant notamment la pondération de la pente des sols. Les résultats révèlent un potentiel de désimperméabilisation important, à hauteur de 86,61 % des surfaces imperméables du territoire.

UNE APPROCHE MULTIRISQUE POUR RENFORCER LA RÉSILIENCE TERRITORIALE

Coordonné par Norsar, le Réseau de surveillance sismique norvégien, le projet européen MEDiate (2022-2025) a travaillé sur une approche de la résilience multirisque, considérant l'évolution temporelle de l'aléa, de l'exposition et de la vulnérabilité. Dans ce cadre, le BRGM a développé des modèles de fragilité multi-aléa pour le bâti, intégrant par exemple l'interaction entre séisme et inondation. Une zone pilote a été mise en place sur la métropole de Nice, partenaire du projet, afin de co-construire des scénarios multirisques. Plusieurs *workshops* ont eu lieu localement, incluant un *serious game* (jeu sérieux) préparé par le BRGM sur la base de la tempête Alex de 2020, qui mettait en évidence le processus de décision pour cibler des solutions de remédiation en fonction de critères parfois divergents.

MAURICE ET RODRIGUES

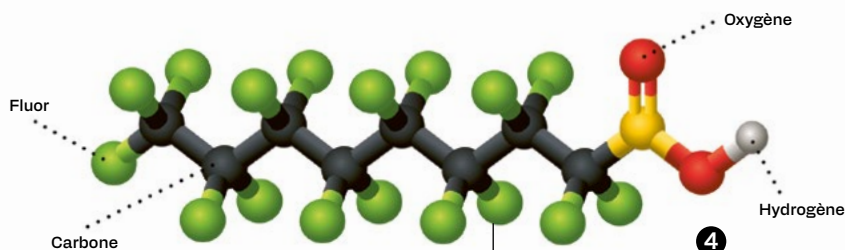
3 Mieux connaître les risques littoraux pour s'y adapter

Réalisé en collaboration avec l'Agence française de développement (AFD) et la République de Maurice, le projet MauRisCot a été finalisé en 2025. Il visait à évaluer les aléas côtiers et les risques associés sur Maurice et Rodrigues ainsi que leur évolution face aux effets attendus du changement climatique. Différentes études ont été menées sur le littoral des deux îles, plus particulièrement sur le recul du trait de côte, l'érosion côtière et la submersion marine en contexte cyclonique. Elles ont abouti à une cartographie des aléas et des risques sur les zones côtières, ainsi qu'à l'évaluation des différentes possibilités d'adaptation, notamment au moyen de solutions fondées sur la nature. Ces résultats contribueront à la mise en place de plans d'action pour la remédiation et la protection des biens et des personnes.

DÉPOLLUTION DES SOLS

La polarisation provoquée spectrale comme méthode de suivi

Une thèse co-encadrée par le BRGM a exploré une voie innovante et durable pour suivre la dépollution des sols contaminés par les hydrocarbures : elle utilise la polarisation provoquée spectrale (PPS) pour traquer, en temps réel, la biodégradation du toluène par des bactéries – une alternative écologique et économique aux méthodes classiques de suivi de dépollution. Deux articles scientifiques ont été produits : le premier démontre la capacité du suivi par PPS à révéler les signatures électrochimiques de la bioremédiation ; le second introduit une inversion bayésienne de pointe, capable d'estimer directement les paramètres biogéochimiques clés avec leur incertitude.



Les PFAS ont la particularité de persister dans l'environnement en raison de leurs liaisons carbone-fluor très stables et résistantes. © BRGM

PFAS

4 Des outils pour s'informer sur les polluants « éternels »

Mobilisé sur la problématique des PFAS, le BRGM mène plusieurs projets visant à mieux connaître ces substances per- et polyfluoroalkylées très diverses, mieux comprendre leur comportement dans l'environnement et concevoir des solutions de remédiation. Partie prenante du plan d'action interministériel lancé en 2024, l'établissement a développé, dans ce cadre, un outil de visualisation des données de surveillance de ces molécules dans l'eau sur le territoire national. La carte Info PFAS permet de localiser les points de prélèvement et de connaître les résultats des mesures associées. En juillet 2025, date de sa mise en ligne, plus de 2,3 millions d'analyses étaient déjà accessibles à tous. Une foire aux questions (FAQ) très complète sur ces polluants dits « éternels » a également été publiée sur brgm.fr.



Accédez à la carte Info PFAS

Risques anthropiques

InfoSols, une plateforme optimisée pour l'information sur les sols pollués

Plateforme numérique créée par le BRGM pour améliorer la gestion des données sur les sites pollués, InfoSols a été entièrement refondue en 2025. Elle propose désormais aux services de l'État, les principaux utilisateurs, une interface plus intuitive, des données plus fiables et des fonctionnalités renforcées. Un outil précieux pour la mise en œuvre de la directive européenne sur la surveillance et la résilience des sols.

La gestion et le suivi des sites et sols pollués constitue un enjeu majeur pour l'action publique, à la croisée des politiques d'aménagement du territoire, de santé publique et de protection de l'environnement. Cette mission, principalement assurée par les directions régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (Dreal), repose notamment sur l'alimentation de bases de données pour créer et mettre à jour des fiches de sites pollués et renseigner des informations administratives, historiques et techniques. Afin de répondre aux besoins d'optimisation de saisie de ces informations, le BRGM a développé InfoSols, une plateforme nationale dédiée à la gestion et à la structuration des données relatives aux terrains pollués ou potentiellement pollués. Déployée en octobre 2020, cette application répondait alors au besoin d'unifier les bases de données existantes, notamment Basol (base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués), SIS (secteurs d'information sur les sols) et Casias (inventaire historique des anciens sites industriels et activités de service). Cette organisation fragmentée pouvait en effet conduire à des redondances d'information et rendait la gestion des données complexe pour les acteurs impliqués.

Une gestion intelligente des doublons

Dans un contexte sociétal marqué par une tension grandissante sur les parcelles constructibles et une attention accrue aux pollutions, InfoSols a rapidement été plébiscité. Il constitue en outre, aujourd'hui, un outil stratégique pour la mise en œuvre, en France, de la directive européenne relative à la surveillance et à la résilience des sols. Ce document, qui traduit une prise de conscience de l'importance de cet écosystème pour la société en raison des services essentiels qu'il rend, vise à renforcer la connaissance et le suivi de l'état des sols à l'échelle de l'Union européenne. InfoSols, en centralisant et en structurant les données relatives aux sites et sols pollués, améliore la traçabilité et la disponibilité des informations nécessaires à l'évaluation des risques environnementaux.

En 2025, la plateforme a bénéficié d'une refonte substantielle. « InfoSols souffrait d'une obsolescence liée notamment à la fusion des anciennes bases de données, qui a généré plusieurs complexités, explique Virginie Vincenti. Les Dreal, qui sont les premières utilisatrices de la plateforme, nous ont ainsi fait part de certaines difficultés ... »



**VIRGINIE
VINCENTI**

Ingénieure
experte en sites
et sols pollués



**ALEXANDRE
VRAIN**

Ingénieur
expert en sites
et sols pollués



**JULIE
PHILIBERT**

Ingénieure, cheffe
de projets Systèmes
d'information

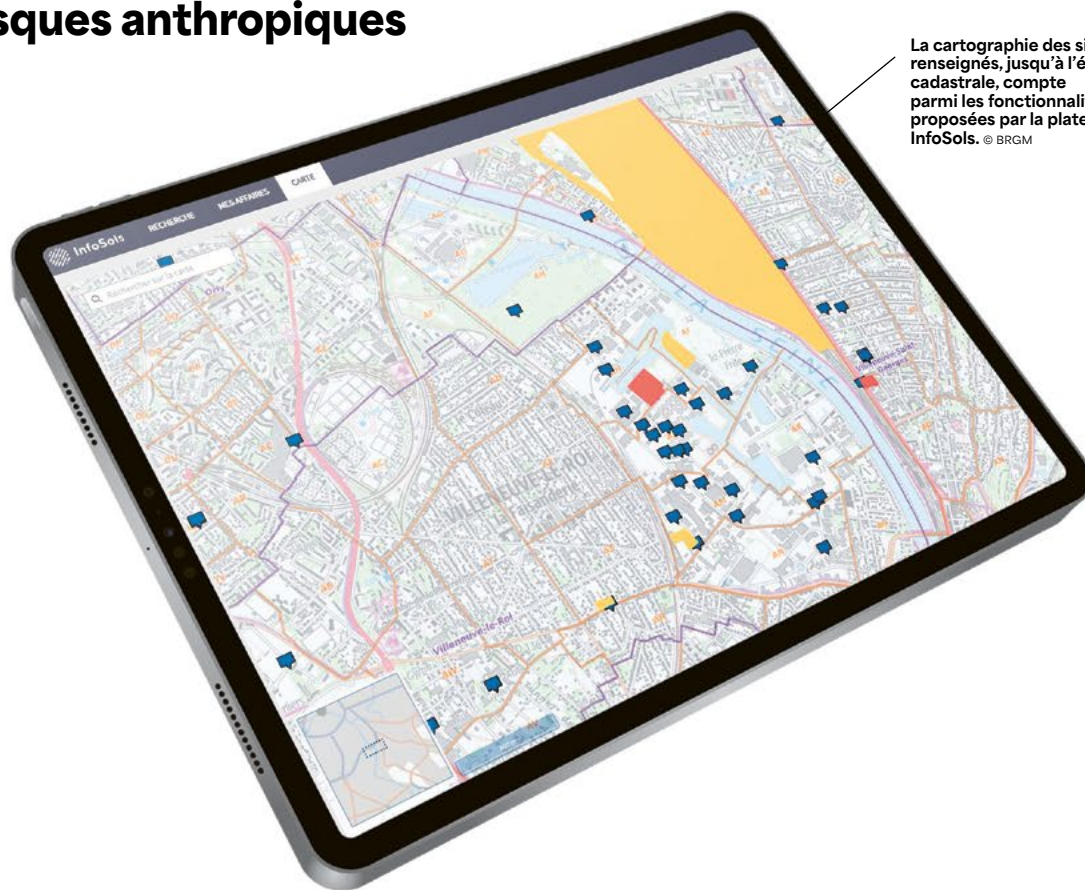
1500

**UTILISATEURS D'INFOSOLS
À CE JOUR**



InfoSols contribue à conserver la mémoire
de la localisation et des activités des
anciens sites industriels, comme ici la friche
de l'Union à Roubaix (Hauts-de-France).
© BRGM

Risques anthropiques



La cartographie des sites renseignés, jusqu'à l'échelle cadastrale, compte parmi les fonctionnalités proposées par la plateforme InfoSols. © BRGM

... dans son utilisation. » Cette nouvelle version a été pensée pour offrir une meilleure ergonomie de travail et une plus grande rapidité pour l'administration, ainsi qu'une fiabilité renforcée des données, avec notamment une gestion intelligente des doublons. « Si l'objectif principal de cette refonte était la simplification visuelle et du workflow, précise Alexandre Vrain, cette version propose également de nouvelles fonctionnalités, en lien avec les attentes des Dreal, comme des filtres et des moteurs de recherche ainsi qu'un téléversement automatique des servitudes d'utilité publique dans le géoportail de l'urbanisme. »

Une enquête de satisfaction prochainement

L'évolution d'InfoSols a été décidée de concert par la Direction générale de la Prévention des risques (DGPR) et le BRGM, qui a piloté sa mise en œuvre et mobilisé deux équipes aux compétences complémentaires : l'une spécialisée dans les systèmes d'information, qui a réalisé une enquête auprès des utilisateurs et défini les spécifications techniques de la plateforme numérique ; l'autre experte en sites et sols pollués, qui a animé des groupes de travail avec la DGPR et les Dreal, formé les utilisateurs à la nouvelle version de l'outil et appuyé la communication sur cette refonte. La plateforme n'est pas figée pour autant. « Prochainement, une enquête de satisfaction sera menée auprès des Dreal afin de recueillir leur retour d'expérience sur cette nouvelle version, annonce Julie Philibert. Les conclusions permettront d'ajuster et de continuer à améliorer cette plateforme pour répondre au mieux aux besoins des utilisateurs. »

InfoSols constitue, avant tout, un outil de gestion pour les services de l'État. Mais conformément aux principes de transparence environnementale et de conservation de la mémoire, la plateforme alimente aussi directement Géorisques, le site public de référence en matière d'information localisée sur les risques naturels et anthropiques, géré par le BRGM. « L'amélioration de la qualité de la donnée dans InfoSols se répercute sur Géorisques, dont la fiabilité se trouve également accrue », souligne Virginie Vincenti. Un dispositif qui contribue ainsi à renforcer l'information des citoyens et des acteurs de l'aménagement sur la pollution éventuelle des sols et les risques associés. ●

« L'amélioration de la qualité de la donnée dans InfoSols se répercute sur Géorisques, dont la fiabilité se trouve également accrue »

– Quels sont les principaux risques naturels à La Réunion et comment les prévenir ?

Patrice Latron – La Réunion est un territoire exceptionnel mais très vulnérable, exposé à sept risques majeurs : cyclones, inondations, mouvements de terrain, éruptions volcaniques, feux de forêt, séismes et tsunamis. Son relief abrupt et les fortes pluies tropicales accentuent les aléas gravitaires. La prévention repose d'abord sur la connaissance scientifique et la planification spatiale, notamment à travers l'élaboration de plans de prévention des risques (PPR) et le déploiement de systèmes de surveillance, mais aussi sur une responsabilisation en matière d'aménagement. Les crises récentes montrent qu'une part importante des mouvements de terrain est d'origine anthropique, liée à des ouvrages défectueux ou à une mauvaise gestion des eaux pluviales. Adapter les pratiques constructives est donc prioritaire.

– Comment qualifiez-vous l'appui du BRGM à la prévention de ces risques mais aussi à la gestion des crises cycloniques, comme lors du passage de Garance en 2025 ?

P. L. – L'expertise du BRGM est indispensable pour éclairer la décision publique et garantir la sécurité. Lors du cyclone Garance, sa réactivité a été exemplaire : 135 expertises de terrain ont permis d'émettre des recommandations pour 116 habitations, dont 20 évacuations définitives et 77 préventives. Un inventaire satellite a identifié 521 instabilités. Ce travail permet à l'État de cibler les mesures de sécurité et d'accompagner les collectivités pour la délocalisation des habitations menacées.

– Présent à La Réunion depuis plus de cinquante ans, le BRGM a largement développé la connaissance géologique de l'île. Quels axes de travail sont aujourd'hui à privilégier ?

P. L. – Face à l'intensification des phénomènes extrêmes liés au changement climatique, les axes prioritaires sont : la protection des populations, par l'intégration des retours d'expérience des cyclones Belal et Garance dans les PPR, l'anticipation des risques littoraux

« Les synergies avec le BRGM doivent se poursuivre et se renforcer afin de faire de La Réunion un modèle en matière de gestion des risques et de développement durable »



PATRICE LATRON
Préfet de La Réunion

et le pilotage des menaces connues ; la sauvegarde de la ressource en eau, par une meilleure évaluation des eaux souterraines et leur protection ; la transition énergétique, par la poursuite des programmes d'exploration de la géothermie profonde ; l'aménagement durable, en confortant l'économie circulaire via le schéma régional des carrières et en luttant contre l'érosion des sols afin de préserver nos récifs coralliens et notre biodiversité. Les synergies entre le BRGM et les administrations locales, les collectivités et les acteurs de la recherche doivent se poursuivre et se renforcer afin de faire de La Réunion un modèle en matière de gestion des risques et de développement durable.

Risques naturels

Les projets CoCliCo et Life Adapto+ pour anticiper les risques côtiers

Face à l'intensification des risques côtiers liés au changement climatique, le BRGM développe des outils scientifiques pour éclairer la décision publique et accompagner l'adaptation des territoires littoraux. Le projet CoCliCo permet notamment d'étudier différents scénarios d'aménagement, tandis que Life Adapto+ vise à favoriser une gestion souple du trait de côte.

L'élévation du niveau moyen des mers constitue l'une des conséquences déjà observables du changement climatique. À l'échelle mondiale, de nombreuses zones littorales sont exposées à une intensification progressive des aléas côtiers, tels que la submersion marine, l'érosion et l'augmentation des événements extrêmes. Dans ce contexte, le développement de stratégies d'adaptation fondées sur la connaissance scientifique apparaît essentiel pour accompagner les territoires littoraux dans la gestion durable de ces risques. Selon plusieurs projections européennes, une part croissante des populations et des infrastructures situées dans les zones côtières pourrait être exposée à ces aléas à l'horizon 2050. Cette réalité souligne l'importance de développer des outils permettant d'anticiper et de planifier les mesures d'adaptation nécessaires.

Afin de répondre à ces enjeux, le projet CoCliCo (Coastal Climate Core Services), financé par le programme européen Horizon 2020 et coordonné par le BRGM, a conduit au développement d'une plateforme web ouverte, destinée à informer et soutenir la prise de décision face à l'évolution rapide du littoral européen. « *CoCliCo se démarque des initiatives existantes sur les risques côtiers par son échelle européenne et par le fait qu'il repose sur des jeux de données accessibles*, souligne Gonéri Le Cozannet. *L'objectif est d'aider les décideurs publics, les urbanistes et les chercheurs à évaluer les risques côtiers, notamment l'exposition des populations et des infrastructures, mais aussi à explorer les scénarios futurs afin de faciliter la planification des stratégies de protection du littoral.* »

Comparer différentes stratégies d'adaptation

La plateforme propose des cartes interactives permettant d'accéder à des projections en haute résolution de la montée du niveau marin, d'analyser les aléas d'inondation et d'érosion, et de comparer différentes stratégies d'adaptation, en intégrant des analyses coûts/bénéfices. Un espace de travail offre la possibilité d'exploiter ces modèles à différentes échelles, notamment en important des données externes pour des études de cas spécifiques. « *CoCliCo va bien au-delà du fournisseur de données, en proposant un véritable service d'aide à la décision* », précise Gonéri Le Cozannet. Les utilisateurs disposent ainsi d'un outil capable de croiser des informations scientifiques, des projections climatiques et des indicateurs socio-économiques afin de mieux planifier les mesures de résilience côtière.

La plateforme est ainsi conçue comme un démonstrateur scientifique, avec des perspectives d'évolution pour les années à venir. « *Nous avons établi un plan*



**GONÉRI
LE COZANNET**

Ingénieur,
expert sur les impacts
du changement
climatique



**OLIVIER
BRIVOIS**

Chef de projets
sur les risques
littoraux

1,75

**MILLION D'EUROPÉENS
POTENTIELLEMENT
EXPOSÉS AUX RISQUES
CÔTIERS D'ICI À 2050**



**Explorez
la plateforme CoCliCo**



Marais maritimes en baie de Somme. Le projet Life Adapto+ promeut une gestion souple et intégrée des territoires littoraux.

© ADOBE STOCK

solide pour faire évoluer CoCliCo, notamment dans l'objectif de l'utiliser comme base pour la création d'un service européen de surveillance côtière au sein de Copernicus Marine », indique Gonéri Le Cozannet. Cette intégration permettrait de passer d'une logique de démonstrateur à un véritable service européen d'aide à la décision, en s'appuyant sur des données marines de référence, régulièrement mises à jour et homogènes à l'échelle européenne. Elle renforcerait également l'interopérabilité avec d'autres services européens et faciliterait la diffusion de l'information auprès des collectivités et des gestionnaires littoraux.

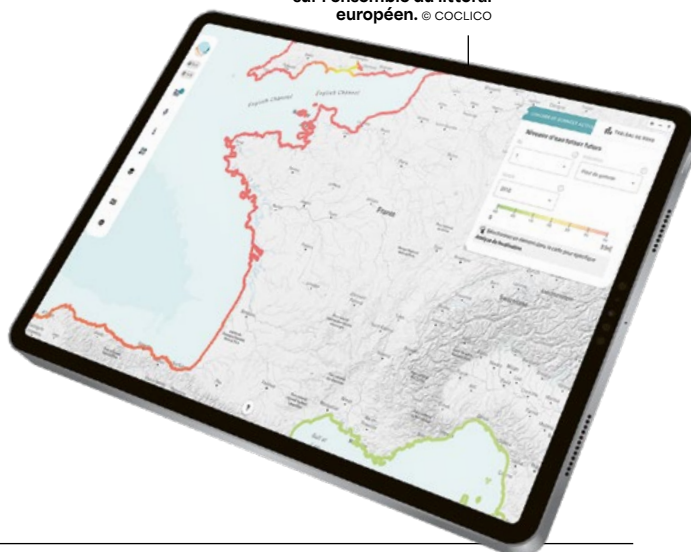
Co-construction avec les acteurs locaux

Parallèlement au développement de CoCliCo, le BRGM contribue à plusieurs initiatives portant sur l'adaptation des zones côtières au changement climatique. Parmi celles-ci, le projet Life Adapto+, piloté par le Conservatoire du littoral dans la continuité de Life Adapto (2017-2022), aide les territoires à mettre en œuvre une gestion souple du trait de côte, à partir de l'expérience de sites pilotes en France et en co-construction avec les acteurs locaux. « Cette notion désigne un mode de gestion du littoral qui vise à préserver et accompagner la mobilité du trait de côte, en s'appuyant sur le fonctionnement des interfaces terre/mer, explique Olivier Brivois. Elle repose sur les processus naturels, afin de générer des bénéfices pour la société et les écosystèmes, et implique une démarche intégrée sur un espace plus large, la bande côtière. »

CoCliCo et Life Adapto+ représentent ainsi deux composantes complémentaires d'une même problématique. « L'un des objectifs de CoCliCo est aussi de faire prendre conscience de la réalité du risque côtier et de le considérer comme un enjeu de résilience et de souveraineté à l'échelle nationale et européenne », avance Gonéri Le Cozannet. ●

« CoCliCo va bien au-delà du fournisseur de données, en proposant un véritable service d'aide à la décision »

La plateforme web CoCliCo permet notamment de visualiser les projections quantifiées de l'élévation du niveau de la mer sur l'ensemble du littoral européen. © COCLICO



Après-mine

Le Pradal : une mine partiellement comblée pour sécuriser le village

En 2025, le BRGM a procédé au comblement d'une très ancienne mine au Pradal, dans l'Hérault. Étendue sur tout le cœur du village, cette opération a bénéficié d'une collaboration efficace entre tous les acteurs impliqués, aussi bien pour la réalisation des travaux que pour le relogement temporaire et nécessaire des habitants concernés.

Depuis plus de dix ans, la mine du Pradal faisait l'objet d'une attention visant à évaluer et prévenir les risques pour la population de ce village de 325 habitants, dont le centre-bourg repose sur cette ancienne exploitation de plomb argentifère. L'identification d'un aléa fort d'effondrement au droit de la grande salle, située à 10 mètres de profondeur, avait déjà conduit en 2018 au comblement de la partie supérieure de la mine, composée de fines galeries.

Des fouilles archéologiques

Mais ensuite, « le toit de la grande salle menaçait de rompre par cisaillement, un mouvement indétectable par le dispositif de surveillance que nous avons mis en place et donc imprévisible », explique Florence Rivet. Aussi, la décision est prise d'un nouveau comblement... après la réalisation de fouilles archéologiques.

« Ne pouvant maintenir la surveillance de la mine pendant l'intervention des archéologues, nous avons relogé, dès le début des fouilles, les sept familles habitant au droit de la zone à combler, en concertation avec elles et avec l'appui de la sous-préfecture, la Dreal et la mairie », précise Florence Rivet. Un parking provisoire est également créé à l'emplacement du terrain de loisirs ; il sera reconstitué à l'issue du chantier et même agrémenté d'un pump track !

Des barrages étanches

Les travaux débutent en mars 2025. Un béton fibré très dense est d'abord injecté dans la grande salle via l'entrée, afin de sécuriser le pied du pilier à l'origine du risque d'effondrement brutal. Des barrages étanches sont ensuite installés aux entrées des galeries partant de cet espace. Leur fermeture vise à éviter toute



**FLORENCE
RIVET**

Directrice de
l'unité territoriale
Après-mine
(Utam) Sud

**« Le toit de la grande
salle menaçait de rompre
par cisaillement, un
mouvement indétectable
et donc imprévisible »**



déperdition de matière mais aussi à contraindre la ventilation mise en place afin de limiter l'exposition des opérateurs au radon naturellement présent dans la mine.

Absence de dommages

Le comblement de la cavité haute de 16 mètres se poursuit alors avec un béton mousse plus léger, pour limiter la surcharge sur les galeries profondes non comblées. En mai 2025, les travaux étaient terminés. Quelques semaines plus tard, après vérification par un expert de l'absence de dommages causés aux habitations, les familles ont pu réintégrer leur logement. ●

Vue de l'intérieur de la grande salle de la mine du Pradal, avant (à gauche) et pendant (à droite) son comblement par injection de béton. © IGECAR

15

HABITANTS RELOGÉS
DURANT 6 MOIS



1
Implantation de colonnes de jet grouting dans les remblais de l'ancien puits minier situé sous l'autoroute de contournement de Saint-Étienne. © BRGM

Télescope à muons installé dans une ancienne mine de fer à Thil. © BRGM



SAINT-ÉTIENNE

1 Des travaux pour sécuriser la voie de contournement

Fin juillet 2025, les remblais de comblement de l'ancien puits minier de la Machine anglaise s'affaissent sous la voie de droite d'un échangeur entre la RN 488 et l'autoroute A 72. Aux heures de pointe, jusqu'à 2200 véhicules par heure circulent sur cet axe stratégique qui contourne Saint-Étienne (Loire) et longe un réseau de fibres à haut débit. L'origine minière du désordre étant avérée, le BRGM procède en urgence au traitement de la tête du puits afin de rétablir la circulation. Le chantier de sécurisation de la chaussée a été réalisé à l'automne suivant et facilité par la bonne coordination entre les différents acteurs impliqués. La circulation a pu reprendre normalement avant les vacances de fin d'année.

VIEUX-VY-SUR-COUESNON

2 Mise en sécurité d'un ancien puits de mine dégradé

Le BRGM est intervenu en septembre 2025 à Vieux-Vy-sur-Couesnon (Ille-et-Vilaine) pour sécuriser une tête de puits d'une ancienne mine de plomb argentifère. Le passage d'un tracteur agricole avait endommagé la dalle de fermeture, laissant apparaître un trou d'environ 50 centimètres de largeur, donnant sur un vide de 6 mètres de profondeur. La dalle a d'abord été déconstruite pour pouvoir évacuer la tête de puits. Composée de gros blocs d'enrochement (80-100 cm) percolés au béton, un bouchon conique a ensuite été réalisé. Un tumulus en enrochements libres a enfin été créé, puis recouvert de terre et ensemencé afin de s'intégrer dans le paysage agricole.

Réalisation d'un bouchon conique par percolation d'enrochements au béton, pour sécuriser la « cheminée 8 » d'une ancienne mine à Vieux-Vy-sur-Couesnon. © BRGM



ABBARETZ

4 Maîtrise de l'érosion et restauration d'une lagune

L'exploitation de l'ancienne mine d'étain d'Abbaretz (Loire-Atlantique) a laissé des dépôts de résidus de traitement et de stériles miniers. Face à l'érosion hydraulique et la perte de capacité de rétention de la lagune, le BRGM a lancé des travaux visant à limiter le transfert de sédiments vers les milieux naturels en aval et à faciliter l'entretien du site. Des seuils en enrochements ont d'abord été aménagés au pied des ravines afin de ralentir les écoulements et piéger les polluants. Une piste renforcée a été réalisée pour le curage de la lagune, pour l'intervention des engins. Enfin, deux rideaux de palplanches métalliques ont permis de créer trois bassins de décantation. En raison de difficultés techniques nécessitant des adaptations méthodologiques, les travaux se sont achevés seulement début 2026.

GARANTIR LA SÉCURITÉ HYDRAULIQUE D'ANCIENS TERRITOIRES MINIRS

Le 11 juin 2025, le BRGM a confié à Saur France la gestion, pour six ans, des installations hydrauliques de sécurité (IHS) du bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais. Ce marché public couvre l'exploitation et la maintenance des 52 stations de pompage qui régulent les eaux de pluie et de ruissellement pouvant s'accumuler dans les cuvettes d'affaissement d'origine minière, contribuant ainsi à prévenir les inondations sur une superficie de 6 000 hectares urbanisés.

EXPÉRIMENTATION

3 Des télescopes à muons pour la surveillance souterraine

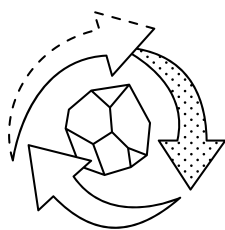
Un test de surveillance d'un ancien site minier du bassin ferrifère lorrain au moyen d'un télescope à muons a été lancé en juillet 2025, pour plusieurs mois. La muographie permet, grâce aux variations de densité déduites de la vitesse de progression des muons à l'intérieur d'un objet, d'identifier ses zones de fragilité. Initiée par BRGM Invest et fruit d'une collaboration entre le BRGM, IRIS Instruments et Muodim, l'expérimentation est menée dans une cavité située à Thil (Meurthe-et-Moselle), sujette à effondrements. Elle doit permettre de caractériser les terrains de couverture afin de définir les travaux de comblement à réaliser, mais aussi de valider cette méthode de contrôle non destructif en milieu souterrain proposée par la société Muodim.

MOYEUVE-GRANDE

Un drone pour explorer des galeries inaccessibles

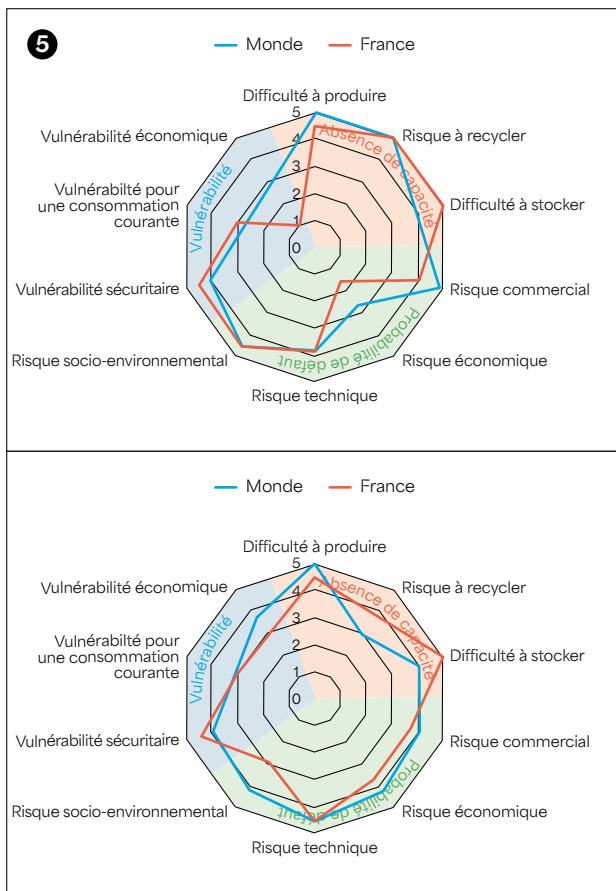
À Moyeuvre-Grande (Moselle), la présence d'air vicié (CO₂ et radon notamment) dans des habitations a conduit le BRGM à étudier la possibilité de rouvrir des accès d'anciens sites miniers. Lors des investigations de terrain, la progression de l'équipe a été interrompue, dans un secteur, par des concentrations élevées de CO₂ et la présence d'eau liée à l'envoyage du réservoir. L'utilisation d'un drone a alors permis d'explorer 250 mètres supplémentaires de galerie en ligne droite, au-dessus de la partie immergée. Grâce à cette solution innovante en souterrain, le BRGM a pu formuler des recommandations sur l'aérage de ces anciens sites miniers.





Soutenir un approvisionnement en ressources minérales sécurisé et responsable

Les transitions numérique et énergétique reposent sur un accès durable à des métaux devenus stratégiques pour l'industrie européenne. Les récentes crises ont mis en lumière la fragilité des chaînes d'approvisionnement et renforcé les enjeux de souveraineté liés aux matières premières critiques. Dans ce contexte, l'Europe a engagé une politique (European Critical Raw Materials Act) visant à soutenir des approvisionnements sécurisés et durables. En France, le BRGM pilote, dans ce cadre, l'inventaire des ressources minérales du sous-sol. Mobilisé sur l'intégralité du cycle de vie des matières minérales, l'établissement met également ses compétences au service de l'analyse des chaînes de valeur et de l'innovation technologique permettant d'améliorer leur extraction, leur traitement et leur recyclage, dans une logique de responsabilité environnementale et de souveraineté industrielle.



Évaluation de la criticité du cobalt en 2025, dans ses formes minière (en haut) et raffinée (en bas). © OFREMI



Découvrez l'article « *Life cycle inventories of global metal and mineral supply chains: a comprehensive data review, analysis and processing* » dans la revue *Resources, Conservation and Recycling*



La synthèse de la stratégie nationale pour le cuivre élaborée par l'Ofremi avec l'ensemble des acteurs français concernés est consultable sur le site ofremi.fr. © OFREMI

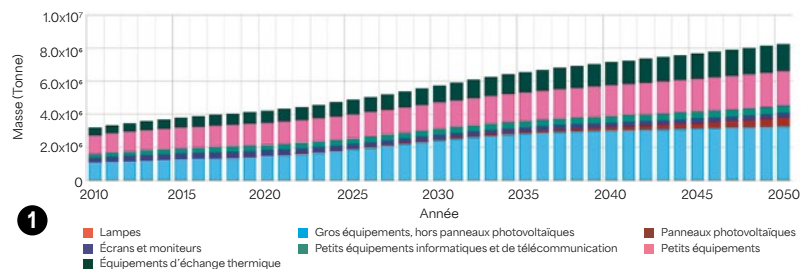


LITHOS

2 Pour une production responsable de lithium en Europe

Le BRGM a réalisé en 2025 une opération d'envergure au sein de sa plateforme expérimentale Plat'inn, dans le cadre de LITHOS. Ce projet européen vise à exploiter pleinement le potentiel des gisements européens de lithium issu de roches dures et à mettre en place des procédés de traitement durables et responsables. Un pilote a été installé pour produire, à partir de 3 tonnes de minéral, plusieurs centaines de kilogrammes de concentré de spodumène, à partir duquel les partenaires du projet développeront un procédé innovant pour l'extraction du lithium – procédé qui a vocation à être adapté au traitement de concentrés contenant d'autres minéraux porteurs de lithium.

Évolution des déchets d'équipements électriques et électroniques en France.
© FUTURAM



1 URBAN MINE PLATFORM EST EN LIGNE

Partenaire du projet européen FutuRaM, le BRGM a développé une nouvelle version du portail de la mine urbaine (www.urbanmineplatform.eu). Ouvert au public, celui-ci offre un aperçu détaillé de la disponibilité et de la récupérabilité – grâce au recyclage – des matières premières secondaires et critiques contenues dans sept flux de déchets, dans l'Union européenne ainsi qu'en Islande, Norvège, Suisse et au Royaume-Uni. Batteries, véhicules, éoliennes, équipements électriques et électroniques, bâtiment, déchets miniers, laitiers et cendres : les données sur les produits résultent de recherches approfondies sur leur composition en matériaux élémentaires, les stocks ainsi que les flux actuels et futurs, suivant trois scénarios d'évolution d'ici à 2050.

OFREMI

3 Recommandations pour une stratégie Cuivre

Comment garantir la continuité d'approvisionnement en cuivre aux utilisateurs finaux ? L'Ofremi*, animé par le BRGM, a élaboré avec l'ensemble des acteurs publics et privés concernés une stratégie nationale du cuivre. Cette vision à court, moyen et long terme a été déclinée en un plan d'action destiné aux décideurs politiques et industriels. Publié en 2025, celui-ci s'articule autour de quatre recommandations : organiser la filière du cuivre en France autour d'une structure dédiée ; sécuriser les approvisionnements des industriels français en cuivre primaire ; améliorer le recyclage et l'incorporation du cuivre recyclé en France ; promouvoir et accentuer la sobriété et la diversification.

La plateforme d'essais Plat'inn, qui permet de réaliser à l'échelle pilote des opérations de minéralurgie, hydrométallurgie et biohydrométallurgie, a été investie par le projet LITHOS en juin 2025. © BRGM

UNDERCOVER

Révolutionner l'exploration minière !

Lancé en 2025, UNDERCOVER (Horizon Europe) vise à développer des techniques d'exploration non invasives et respectueuses de l'environnement pour détecter les ressources minérales profondes encore inexploitées. Réunissant 16 partenaires scientifiques, académiques et industriels de toute l'Europe, ce projet est une brique stratégique pour la souveraineté de l'Union européenne. Au sein de ce consortium, le BRGM travaille à la mise en œuvre d'une géophysique innovante, avec des acquisitions électromagnétiques et sismiques de nouvelle génération, ainsi qu'à l'intégration de données intelligentes grâce à l'IA.

PUBLICATION

4 Des données fiables pour les analyses du cycle de vie

Le BRGM a publié en 2025, avec 34 co-auteurs à l'international, un article essentiel pour l'analyse du cycle de vie (ACV) des métaux et minéraux, paru dans la revue *Resources, Conservation and Recycling*. Cette étude livre un large set de données publiques d'inventaires du cycle de vie (ICV), qui ont fait l'objet de traitements approfondis. Ainsi, 220 jeux de données d'ICV de bonne qualité ont été développés, couvrant 53 éléments métalliques et minéraux et distinguant 163 voies de production différentes. Librement accessibles, ils contribuent à une meilleure modélisation des chaînes d'approvisionnement en métaux et minéraux, permettant des ACV de meilleure qualité.

CRITICITÉ

5 Une évaluation plus fine, par forme

L'Ofremi*, animé par le BRGM, a conçu une méthode d'évaluation de la criticité d'une substance qui combine, à l'instant t, la probabilité d'un défaut d'approvisionnement, la vulnérabilité du système (France ou monde) à une rupture d'approvisionnement et sa capacité à y faire face. Appliquée jusqu'ici à un métal, cette méthode est déclinée depuis 2025, selon les usages et la disponibilité des données, sur ses différentes formes (minière, raffinée, etc.) afin de rendre compte de leurs spécificités. L'an dernier, six substances ont vu leur criticité ainsi réévaluée : platinoïdes, zinc, cobalt, vanadium, tantale et graphite de synthèse.

MINE URBAINE

Recherche appliquée pour la Sovamep

Le BRGM a signé avec la Sovamep un contrat de R&D pour 4 ans au titre du crédit d'impôt de recherche collaborative (Cico). Cette collaboration s'inscrit dans le cadre du projet Motris (Modernisation du traitement et recyclage innovant de métaux critiques et stratégiques), qui associe également le CNRS et le CEA. Les travaux de l'établissement visent à concevoir et mettre en place des méthodologies d'échantillonnage permettant de limiter les incertitudes sur les teneurs en métaux pour deux flux de déchets traités par l'entreprise : des tournures de titane issues principalement de l'industrie aéronautique et des cartes électroniques usagées.

* Observatoire français des ressources minérales pour les filières industrielles.

Résultat remarquable

Un nouvel inventaire pour mieux connaître nos ressources minérales

Le BRGM a lancé, début 2025, la mise à jour de l'inventaire des ressources minérales (IRM) du sous-sol français. Répondant à un enjeu de souveraineté nationale et européenne, cette mission, qui implique toutes les directions de l'établissement ainsi que sa filiale BRGM Explore, consiste à investiguer des territoires susceptibles d'abriter des substances d'intérêt pour l'économie.

Lithium, cobalt, nickel, cuivre, terres rares... : les technologies requises par les nécessaires transitions énergétique et numérique sont très consommatrices de ressources minérales et appellent à sécuriser nos approvisionnements afin de renforcer la résilience de l'économie tout en soutenant la réindustrialisation. Ce qui passe, en plus d'efforts de sobriété, par le développement du recyclage des déchets contenant des substances minérales et l'exploration des ressources de notre sous-sol, dans le but de réduire notre dépendance aux importations.

Reconnu pour son savoir-faire historique en la matière – l'établissement a réalisé le premier inventaire minier de la France entre 1970 et 1995 –, le BRGM a été missionné par l'État pour actualiser l'état des lieux des ressources minérales du sous-sol français. D'une durée de cinq ans, cet inventaire national vise à identifier les secteurs susceptibles de contenir des substances d'intérêt. « *Pas moins de 55 matières minérales sont considérées aujourd'hui comme stratégiques et critiques et recherchées dans le cadre de cet inventaire, contre 22 seulement lors des dernières années du précédent* », souligne Blandine Gourcerol. Cette mission est, par ailleurs, alignée sur les dispositions du Critical Raw Materials (CRM) Act, règlement européen qui vise le déploiement et le suivi, dans chaque État membre de l'Union, d'un plan d'exploration national.

L'intelligence artificielle pour l'interprétation des données

Cinq zones situées dans l'Hexagone et en Guyane ont été définies comme prioritaires pour leur potentiel de découvertes. Le travail consiste tout d'abord à y acquérir, au sol et par voie aéroportée, des données géophysiques (par gravimétrie, magnétisme/spectrométrie, électromagnétisme) et géochimiques. « *Nous optimisons cette phase en utilisant les toutes dernières techniques d'exploration minérale et en exploitant les échantillons conservés de l'ancien inventaire minier* », indique Blandine Gourcerol.

Le BRGM s'appuie sur sa filiale BRGM Explore (lire en pages 84-85) ainsi que sur des entreprises spécialisées pour la mise en œuvre des opérations de terrain : les levés de géophysique – un concours d'innovation a été lancé pour la collecte de ces données dans les conditions difficiles de la Guyane – et les campagnes géochimiques – près de 14 000 échantillons de sédiments de ruisseau ont été prélevés en 2025 dans plus de 1650 communes. Un laboratoire conforme aux standards de ...



**BLANDINE
GOURCEROL**

Directrice
de l'Inventaire
des ressources
minérales
(IRM)

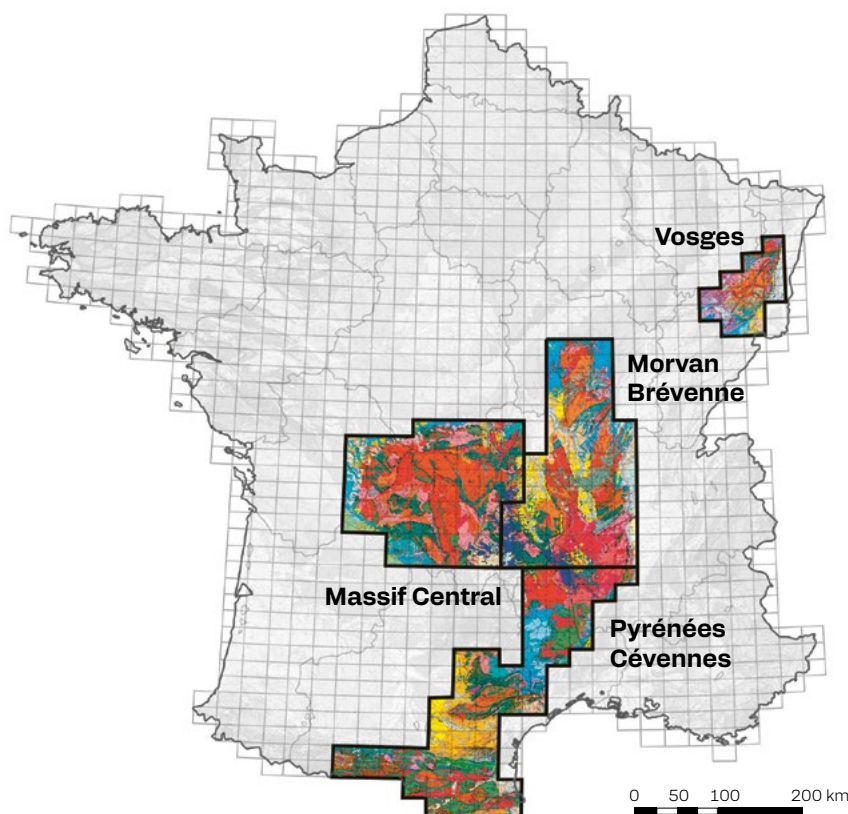
14 000

**ÉCHANTILLONS DE SÉDIMENTS
PRÉLEVÉS EN 2025
DANS 1654 COMMUNES**

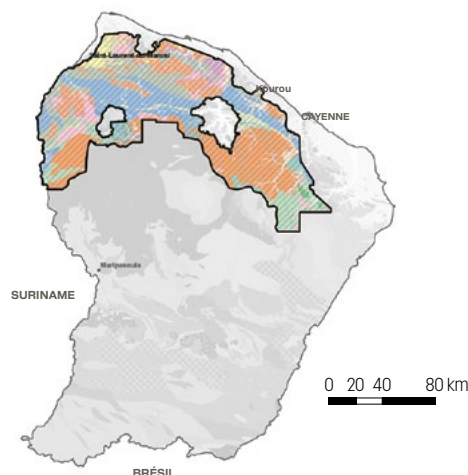


La collecte de données géophysiques est effectuée notamment au moyen de levés aéroportés, comme ici dans le Massif central.
© ALEXANDRE MAGNAN

Résultat remarquable



Cinq zones de l'Hexagone et de Guyane sont investiguées pour l'actualisation de l'inventaire national des ressources minérales. © BRGM



- ... l'industrie minière a également été mis en place pour assurer la préparation des échantillons en vue de la réalisation d'analyses multi-élémentaires visant à détecter des « anomalies » en métaux.

Vient ensuite l'interprétation des données de l'exploration minière, qui fait intervenir toutes les compétences du groupe BRGM. En plus de son expertise transversale, l'établissement a lancé un appel aux entreprises innovantes dans le but de mobiliser d'autres technologies, notamment l'intelligence artificielle. « *L'objectif est de parvenir, sur la base des anomalies minérales que nous avons identifiées et grâce à des solutions nouvelles, à une interprétation systématique, identique sur toutes les zones couvertes et, si possible, plus poussée sur le plan qualitatif* », avance Blandine Gourcerol.

La médiation scientifique pour faire comprendre les enjeux

Dans chaque zone concernée par l'inventaire, l'accent est mis sur le dialogue territorial, qui associe communication auprès des services de l'État, des collectivités et du grand public – une « foire aux questions » (FAQ) très complète a également été mise en ligne sur le site brgm.fr – et médiation scientifique, dans le but de faire comprendre les enjeux économiques et sociétaux du projet ainsi que ses aspects techniques. L'IRM est, en outre, un puissant vecteur de formation pratique aux métiers des géosciences, qui attire de nombreux jeunes diplômés. En Guyane, il devrait même déboucher sur la mise en place, avec l'université, d'une certification pour la prospection en forêt en milieu tropical.

Les résultats de l'inventaire des ressources minérales seront communiqués, entre autres supports, sous la forme de cartes de favorabilité indiquant de potentiels gîtes minéralisés, au fur et à mesure de l'achèvement des chantiers : les Vosges en juillet 2026 puis le Massif central en septembre 2027, le Morvan-Brévenne en décembre 2027, les Pyrénées-Cévennes en septembre 2028 et, enfin, le nord-est de la Guyane en février 2029. ●

« Pas moins de 55 matières minérales sont considérées comme stratégiques et critiques et recherchées dans le cadre de cet inventaire »

– Pourquoi actualiser l’inventaire des ressources minérales du sous-sol français ?

Marc Ferracci – Garantir notre approvisionnement en ressources minérales critiques et stratégiques est la condition de notre souveraineté à la fois industrielle, énergétique et numérique. C’est un véritable enjeu de survie pour nos industries et nos emplois. C’est pourquoi, en 2023, le président de la République a commandé au BRGM ce nouvel inventaire. Un projet que j’ai officiellement lancé en février 2025, lorsque j’étais ministre chargé de l’Industrie et de l’Énergie. D’une durée de cinq ans et d’un montant de 53 millions d’euros, il vise à poursuivre l’exploration scientifique de notre sous-sol. Cet inventaire est par ailleurs le pilier d’une stratégie plus globale du Gouvernement, qui vise quatre objectifs : mieux connaître nos ressources, relancer l’exploitation minière, compléter nos approvisionnements à travers des partenariats stratégiques et, enfin, nous doter de capacités industrielles de traitement des terres rares.

– En quoi le BRGM est-il le plus à même de remplir cette mission ?

M. F. – Le BRGM est le vaisseau amiral de notre démarche d’exploration minière et le dernier inventaire qu’il a réalisé date de 1995. Nous avons donc besoin de renouveler cette démarche de collecte de données géophysiques, géologiques et géochimiques, avec des méthodes d’exploration modernes. Cela nous permettra d’identifier des zones susceptibles d’abriter des ressources minérales d’intérêt. Les progrès scientifiques ouvrent de nombreuses perspectives et, avec le BRGM, nous bénéficions d’un socle de compétences et d’une expertise reconnue sur l’exploration, valorisée à l’international. Cet inventaire est donc le marqueur de la relance du développement de l’activité minière, avec des projets miniers viables et responsables.

– Les apports et l’expertise du BRGM répondent donc aux enjeux actuels...

M. F. – En effet, car l’exploration minière repose sur un écosystème dont le BRGM fait partie, ainsi que l’Observatoire français

« Avec le BRGM, nous bénéficions, pour l’inventaire des ressources minérales, d’un socle de compétences et d’une expertise reconnue sur l’exploration minière »

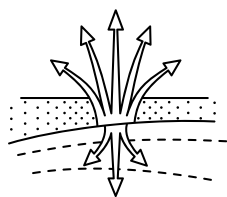


MARC FERRACCI

Député, ancien ministre chargé de l’Industrie et de l’Énergie

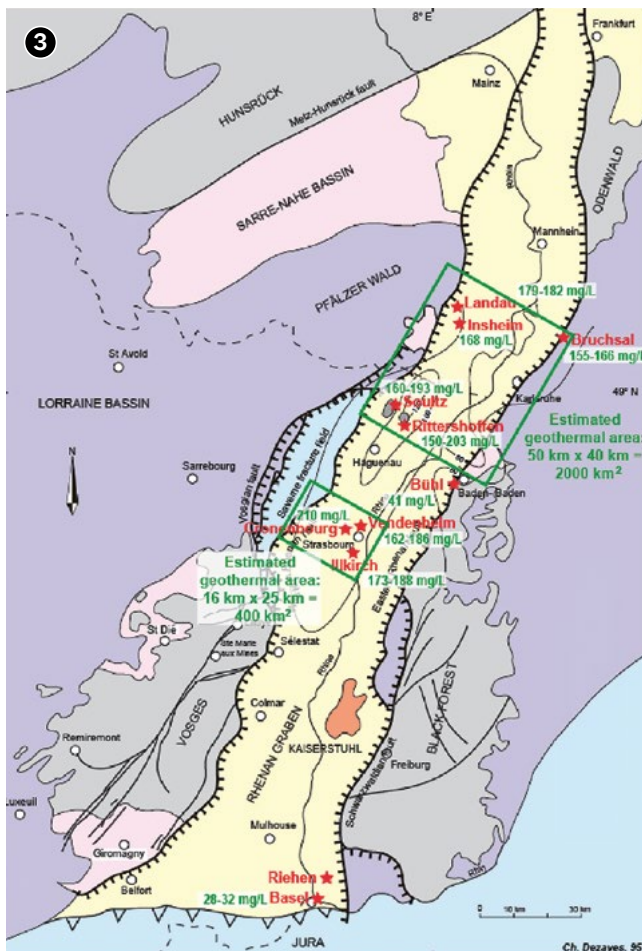
des ressources minérales pour les filières industrielles (Ofremi). Ces institutions jouent un rôle majeur, à la fois pour une meilleure connaissance des chaînes de valeur des métaux et pour l’orientation de l’exploration la plus efficace et bénéfique possible au renforcement de la souveraineté. Nous devons pouvoir identifier nos vulnérabilités afin de guider nos choix en matière de politique industrielle et commerciale et de mobiliser notre diplomatie pour établir des partenariats stratégiques.





Faire du sous-sol un levier de la transition énergétique et de la décarbonation

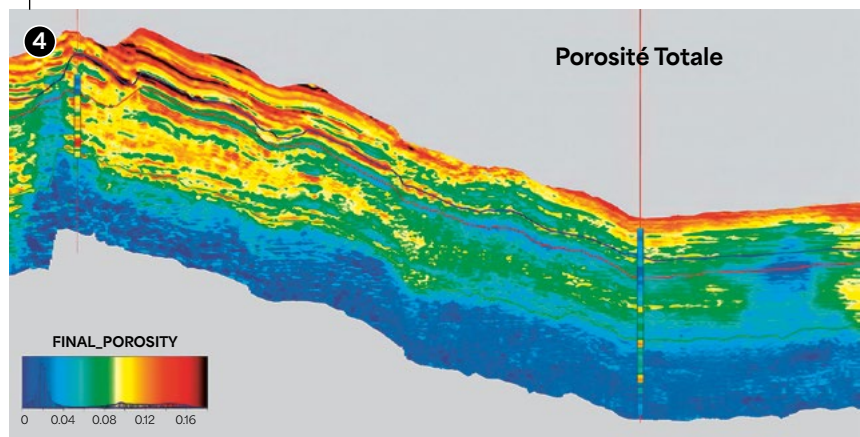
Dans un contexte d'accélération de la transition énergétique, le sous-sol s'impose comme un atout majeur pour accompagner la décarbonation des systèmes énergétiques. Source d'énergie via la géothermie, le stockage de chaleur et l'hydrogène naturel, il constitue également un espace de stockage pour le CO₂, l'hydrogène de synthèse ou encore les déchets radioactifs. Cette diversité d'usages en fait un élément clé du futur mix énergétique bas carbone, en complément des autres énergies renouvelables et dans le cadre des ambitions européennes portées notamment par le règlement pour une industrie « zéro net » (Net-Zero Industry Act). Dans ce domaine, le BRGM mobilise ses compétences scientifiques et technologiques pour explorer, caractériser et valoriser le potentiel du sous-sol. À travers ses travaux de recherche et développement, l'établissement accompagne les territoires dans la conception de solutions viables, sûres et à faible impact environnemental, au service d'une transition énergétique durable.



Carte affichant les concentrations actualisées en lithium des saumures géothermales profondes du fossé rhénan supérieur (en vert) et les zones retenues pour l'estimation des ressources géothermales potentielles en lithium (encadrés en vert), issue d'un article paru dans *Geothermics* (B. Sanjuan et al.).

© BRGM

Estimation de la porosité d'un réservoir géothermique profond grâce à l'intégration de données sismiques et non sismiques. © BRGM



Mesure de flux et de concentration en gaz au niveau du travertin déposé par la source hypercalcaïne dite « Nord lac Yaté » ou « Angelline ». © BRGM



NOUVELLE-CALÉDONIE

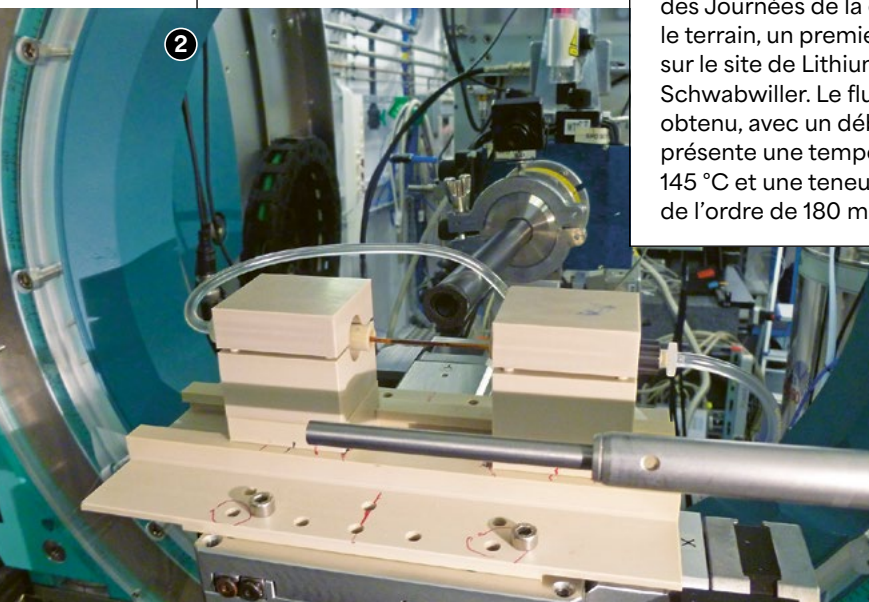
1 Première évaluation du potentiel en hydrogène naturel

Le BRGM, en association avec Lavoisier H2, a mené une étude pré-exploratoire sur le potentiel de la Nouvelle-Calédonie en hydrogène natif (ou naturel), généré par des phénomènes de serpentinisation, pour le compte du Centre du nickel - Recherche, Technologie, Environnement et Compétitivité (CNRTEC). Une production locale d'énergie décarbonée pourrait en effet contribuer à favoriser la relance de l'industrie nickélique de l'archipel. Reposant sur la compilation des données existantes et la réalisation de mesures géochimiques sur le terrain, ces travaux ont permis des avancées en termes de compréhension du devenir du gaz en proche surface et de caractérisation des zones émettrices d'hydrogène. Des investigations complémentaires, géophysiques notamment, restent nécessaires pour affiner les connaissances et évaluer les ressources.

② PRÉDIRE L'ÉVOLUTION DE L'ALVÉOLE DE STOCKAGE DES DÉCHETS NUCLÉAIRES DE HAUTE ACTIVITÉ

Dans le cadre de sa collaboration avec l'Andra autour du stockage de déchets radioactifs de haute activité et vie longue (HAVL), le BRGM a lancé le projet VERMEA II, basé sur le retour d'expérience du projet VERMEA (2019-2024). L'objectif est, d'une part, de prédire l'évolution géochimique et minéralogique du matériau de remplissage de l'espace annulaire (MREA) qui sera coulé entre le chemisage de l'alvéole de stockage HAVL et le milieu géologique. D'autre part, le projet consiste à étudier le comportement d'un verre analogue à celui qui sera utilisé pour vitrifier les déchets, lorsqu'il est au contact de la solution à l'équilibre avec le MREA. En apportant une meilleure connaissance des processus de vieillissement, d'altération et des interactions multi-matériaux, VERMEA II doit renforcer la capacité à modéliser le devenir des alvéoles HAVL.

Le projet VERMEA II associe analyses, notamment sur le synchrotron (photo), modélisation et techniques d'intelligence artificielle. © BRGM



SISMICITÉ INDUITE

Le machine learning pour mieux modéliser et prédire

En mars 2025, les partenaires du projet franco-allemand Artificial Intelligence for Induced Seismicity (AIS) ont présenté leurs avancées à la communauté scientifique réunie à Davos pour le 4^e Schatzalp Workshop sur la sismicité induite. AIS vise à développer le recours à l'intelligence artificielle via la détection et la localisation de séismes induits par *machine learning*, le développement de capteurs sismiques avec des algorithmes de *machine learning* embarqués et l'utilisation du *machine learning* pour la prédiction de la sismicité induite. Ce dernier axe a donné lieu à des expérimentations réussies en France et aux États-Unis.

FOSSÉ RHÉNAN

③ Vers la coproduction de lithium et de chaleur

Le projet GLITER, initié par le BRGM, vient en appui à l'exploration et la coproduction de lithium et de chaleur dans le Bas-Rhin. Les travaux de recherche visent à fournir un modèle global de fonctionnement du système géothermal profond du fossé rhénan supérieur et cartographier les zones où la chaleur et le lithium sont disponibles de manière durable. En 2025, la caractérisation des roches réservoirs et des fluides géothermaux a permis d'identifier les sources du lithium et d'en évaluer les ressources potentielles. Ces résultats ont été présentés lors des Journées de la géothermie. Sur le terrain, un premier puits a été foré sur le site de Lithium de France à Schwabwiller. Le fluide géothermal obtenu, avec un débit de 275 m³/h, présente une température de 145 °C et une teneur en lithium de l'ordre de 180 mg/l.

SIMGEO

④ Une méthodologie innovante pour l'imagerie géothermique profonde

Dans le cadre du projet SIMGEO, soutenu par l'Ademe, le BRGM a développé une solution d'imagerie multi-physique et multi-échelle du sous-sol qui améliore la caractérisation des réservoirs géothermiques profonds. Associant des données sismiques et électromagnétiques ainsi que des mesures en puits et en laboratoire, cette méthodologie combine des approches innovantes issues de la géophysique, la modélisation pétrophysique et l'intelligence artificielle. Elle a abouti à une estimation plus précise de la porosité et des propriétés du réservoir, avec une erreur moyenne inférieure à 2,5% dans les tests réalisés. Ces avancées ouvrent la voie à une exploration géothermique profonde plus efficace.

MININGBRINES

Un projet européen innovant pour les géoscientifiques de demain

Un programme collaboratif et multidisciplinaire a été lancé en 2025 pour former une nouvelle génération d'experts européens de l'exploitation de ressources d'origine géothermale. D'une capacité d'accueil de 19 doctorants et doctorantes, la formation de MiningBrines favorise les interactions entre les différentes communautés, en intégrant des activités de recherche avec des acteurs académiques et industriels, dans tous les domaines associés (géologie, géochimie, pétrophysique, modélisation, IA, économie...). Partenaire impliqué dans les formations dispensées, le BRGM est aussi engagé dans neuf thèses, dont deux en supervision.

Résultat remarquable

Géothermie profonde : un inventaire national pour révéler le potentiel français

Mieux connaître les ressources du sous-sol pour soutenir le développement de la géothermie profonde : c'est l'objectif de l'inventaire national piloté par le BRGM, à la demande de l'État. Ce travail vise à identifier les zones les plus favorables à l'exploration de cette énergie renouvelable, véritable atout pour la transition énergétique en France.

Ressource locale et renouvelable, disponible en permanence et très peu émettrice de gaz à effet de serre, la géothermie profonde constitue aujourd'hui un levier important pour décarboner nos systèmes énergétiques et réduire notre dépendance aux énergies fossiles. Pourtant, cette énergie qui exploite la chaleur du sous-sol reste encore peu développée en France. Actuellement, l'essentiel des sites géothermiques exploités dans l'Hexagone se situe en Île-de-France et en Nouvelle-Aquitaine, alors même que d'autres territoires pourraient présenter des ressources prometteuses.

La caractérisation de ce potentiel nécessite toutefois une connaissance fine du sous-sol, notamment de la géométrie et des propriétés géologiques et hydrogéologiques des réservoirs géothermiques. C'est dans ce contexte que le BRGM a été missionné par la Direction générale de l'Énergie et du Climat de l'État pour réaliser un inventaire national des ressources géothermiques profondes. Objectif : mieux évaluer le potentiel de cette énergie renouvelable en France, afin de favoriser son essor.

Le Loiret comme territoire pilote

Le projet, nommé Geoscan Hexagone, a été initié en 2023. Il consiste à rassembler, synthétiser, retraiter et valoriser, par de nouvelles analyses, les données disponibles sur les différents bassins sédimentaires. « La zone ciblée se situant entre 500 et 3 000 mètres de profondeur, les données qui nous intéressent proviennent principalement de l'exploration pétrolière ou de précédents projets de géothermie profonde et sont donc issues de forages ou de campagnes sismiques, précise Virginie Hamm. Leur retraitement permet, selon leur qualité, d'extraire de nouvelles informations sur la structure du réservoir et ses caractéristiques pétrophysiques, comme la lithologie et la porosité. »

La première phase de l'inventaire s'est concentrée sur le Loiret (région Centre-Val de Loire), département connu pour son potentiel géothermique, qui dispose d'une importante couverture sismique et avec qui le BRGM a signé par ailleurs, en 2024, un accord scientifique visant à renforcer la recherche sur la gestion de son sous-sol. Autant d'atouts qui ont conduit à le désigner comme territoire pilote pour le déploiement de la méthodologie de l'inventaire et l'établissement de la preuve de concept. ...



**VIRGINIE
HAMM**

Chercheuse
hydrogéologue
spécialisée dans
la géothermie

6 000

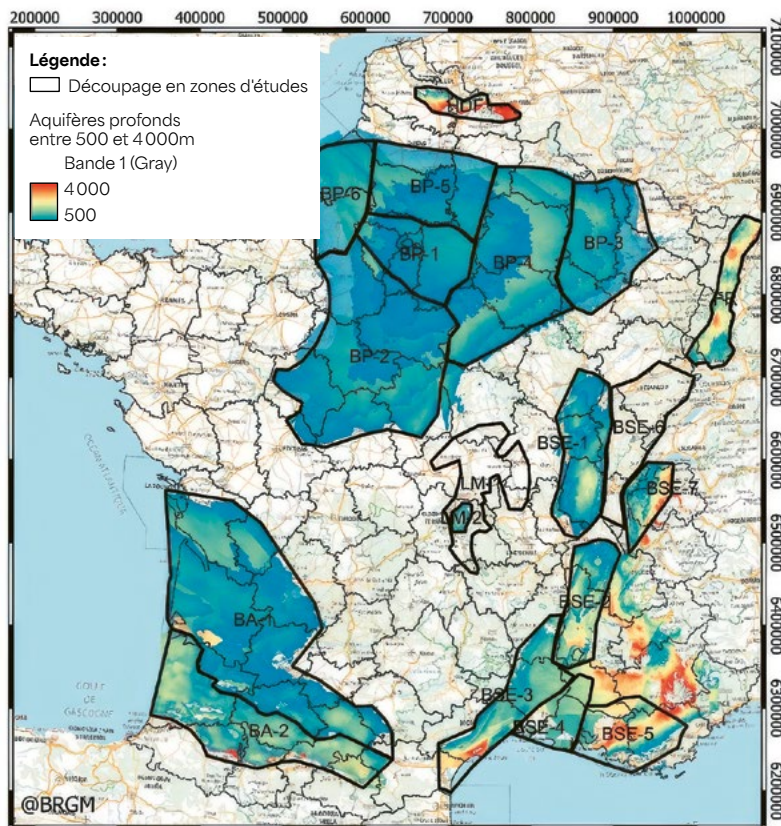
**KM DE PROFILS SISMIQUES
ET 160 PUIITS DÉJÀ RETRAITÉS
ET RÉANALYSÉS**



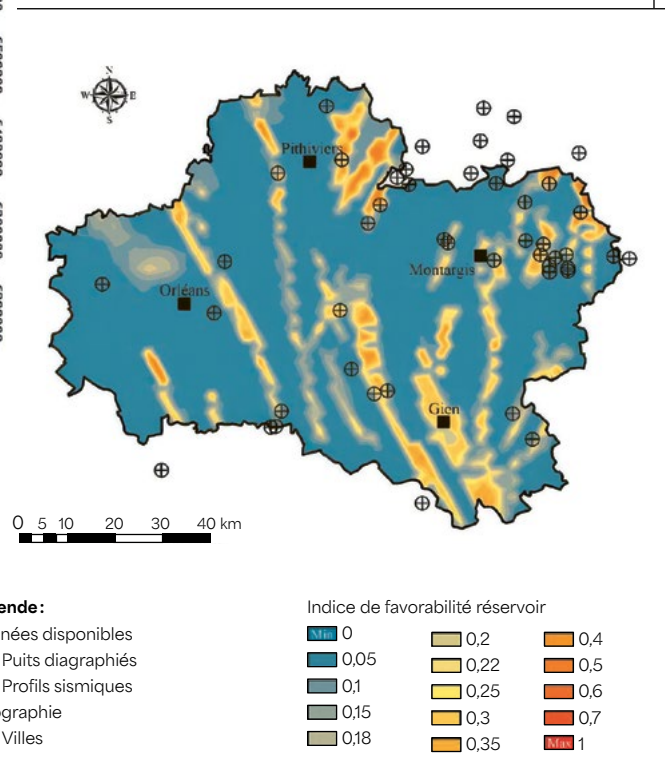
Une campagne Geoscan a été menée en Île-de-France en 2024 afin d'obtenir, grâce à la méthode de sismique réflexion, des profils sismiques du sous-sol. © S3-ROBERT FAMY

Résultat remarquable

Les bassins sédimentaires de l'Hexagone ont été découpés en zones d'étude pour les besoins de l'inventaire géothermique national. © BRGM



L'étude sur le potentiel de la géothermie profonde dans le Loiret a abouti notamment à la réalisation de cartes départementales de favorabilité pour les réservoirs de l'Oxfordien (ici l'Oxfordien moyen), du Dogger et du Trias. © BRGM



- ... En 2025, la démarche a été élargie à l'ensemble du Centre-Val de Loire ainsi qu'à l'ex-région Picardie. « Environ 6 000 kilomètres de profils sismiques et 160 puits ont déjà été retraités et réanalysés », détaille Virginie Hamm. Ce travail considérable a permis de caractériser les réservoirs géothermiques profonds de ces régions. Des modèles géologiques 3D puis des cartes ont été établis pour chaque réservoir, offrant une information plus précise sur leur profondeur, leur épaisseur, leur température et leur favorabilité géologique, c'est-à-dire la probabilité de trouver un faciès avec des propriétés réservoir.

De nouvelles opérations d'acquisition de données

Ces travaux permettent d'identifier les zones présentant un intérêt pour l'exploration géothermique, voire les secteurs méritant de nouvelles opérations d'acquisition de données. « Grâce à ces résultats, souligne Virginie Hamm, nous pouvons orienter le déploiement de nouvelles campagnes sismiques vers des sites particuliers, comme ce fut le cas pour la campagne Geoscan menée en 2024 en Île-de-France. »

Les modèles et les cartes produits dans le cadre de l'inventaire national sont partagés au fur et à mesure via le site geothermies.fr, cogéré par le BRGM et l'Ademe. Ils représentent une ressource précieuse pour les acteurs de la filière et les parties prenantes – industriels, collectivités ou encore secteur agricole –, qui peuvent s'appuyer sur ces informations scientifiques fiables pour bâtir de nouveaux projets géothermiques. L'inventaire se poursuit désormais sur d'autres territoires affichant un potentiel intéressant. En 2026, un travail similaire est engagé sur la partie est du Bassin parisien, dans la région Grand Est (Champagne-Ardenne et Lorraine). ●

« Grâce aux résultats de l'inventaire, nous pouvons orienter le déploiement de nouvelles campagnes sismiques vers des sites particuliers »

– Quel est le rôle de l'Association française des professionnels de la géothermie (AFPG)?

Éric Lasne – L'AFPG a été créée il y a quinze ans pour rassembler les acteurs du secteur et favoriser le développement de la filière en France et à l'international. L'association compte aujourd'hui 160 membres représentant des entreprises actives dans la géothermie profonde et de surface. L'AFPG anime également trois clusters : GEODEEP, Alliance Lithium et France Géoénergie. Son expertise en fait un interlocuteur privilégié de l'État.

– Quelles relations et collaborations entretient-elle avec le BRGM?

É. L. – Le BRGM est l'un des membres fondateurs de l'AFPG et siège à son conseil d'administration. Nos relations sont donc étroites et nos collaborations nombreuses. De manière générale, les travaux du BRGM sont essentiels pour la filière car ils permettent de mieux caractériser les ressources géothermales du territoire. La campagne d'acquisition géophysique Géoscan, menée dans l'Ouest parisien et dans le Sud-Est par le BRGM et l'Ademe, en est un bon exemple : les données produites devraient favoriser l'émergence de nombreux projets de géothermie à moindre risque. Les membres de l'AFPG peuvent également s'appuyer sur la plateforme expérimentale de géothermie du BRGM, à Orléans, pour tester du matériel, tout comme sur les banques de données, qui constituent une ressource précieuse. L'établissement aide également à mettre en place un cadre de bonnes pratiques, notamment pour améliorer la qualité des ouvrages, protéger les ressources en eau et l'environnement, réduire les risques opérationnels et anticiper les aléas géologiques. Il intervient en tant qu'expert indépendant dans les dispositifs de garantie liés au risque géologique, lors de forages par exemple. Enfin, il met à disposition des modèles numériques qui nous aident à dimensionner les ouvrages à concevoir en fonction des besoins géothermiques.

« Par son expertise scientifique et son appui aux politiques publiques, le BRGM est un acteur majeur du développement de la géothermie en France »



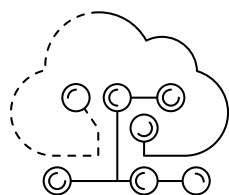
ÉRIC LASNE

Président de l'Association française des professionnels de la géothermie

– Plus largement, comment évaluez-vous la contribution du BRGM au développement de la filière géothermie en France?

É. L. – Elle est essentielle. Le BRGM joue notamment un rôle déterminant dans l'évolution de la réglementation encadrant le développement de la géothermie. Ses activités de recherche – souvent menées en collaboration avec nos adhérents – contribuent, quant à elles, à nourrir les technologies que nous déployons sur le terrain. Par son expertise scientifique et son appui aux politiques publiques, le BRGM est aujourd'hui un acteur majeur du développement de la géothermie en France.





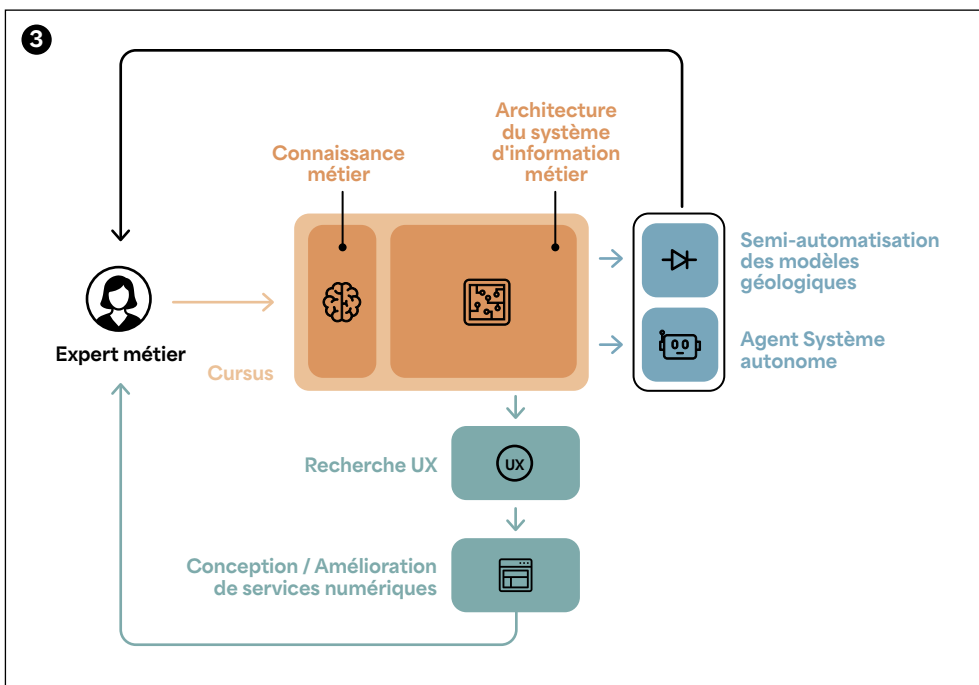
Développer une géoscience numérique, ouverte, reproductible et prédictive

Face à l'intensification des enjeux liés au sous-sol, l'accélération de la production de connaissances et le renforcement des capacités de prédiction deviennent essentiels. Ces défis supposent de mieux structurer et valoriser les données existantes, tout en développant des modèles numériques toujours plus performants, capables de représenter finement les systèmes géologiques et leur fonctionnement. Le numérique et l'intelligence artificielle apparaissent comme des leviers majeurs pour réaliser ces gains scientifiques et transformer les géosciences. L'intégration des nouvelles technologies permet en effet d'améliorer la bancarisation, l'interopérabilité, l'exploitation et la mise à disposition des données géo-environnementales. Engagé dans une démarche de science ouverte, le BRGM développe ainsi des outils et services visant à garantir un accès durable et partagé à une information fiable sur le sous-sol, son état, ses propriétés et ses ressources, afin de soutenir la recherche, l'innovation et la prise de décision.

◀ L'ambition du BRGM est de pouvoir, en s'appuyant sur les progrès scientifiques et technologiques, notamment l'intelligence artificielle, intégrer l'ensemble des données relatives au sous-sol, d'origine et de nature diverses, afin d'améliorer la connaissance, la modélisation et la simulation, dans le but d'accroître la capacité de prédiction. © EFIL



1

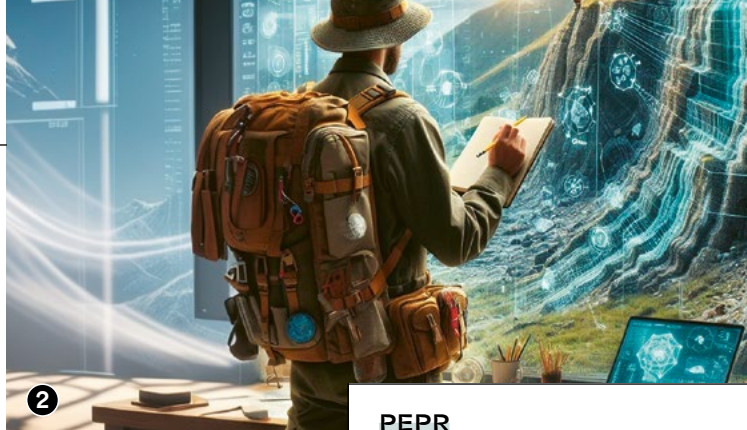


Depuis le 5 mai 2025,
les flux de terres excavées
sont déclarés sur
la plateforme réglementaire
Trackdéchets. © ADOBE STOCK



Interaction de Cursus
avec différents composants
et fonctions portés par
un système d'information.
© PEPR SOUS-SOL, BIEN COMMUN

Le défi « Géologue augmenté » vise à concevoir des outils exploitables sur le terrain en temps réel, pour la saisie, l'interrogation, la visualisation et la modélisation des données géologiques. © BRGM



TRACKDÉCHETS

1 Une traçabilité unifiée des déchets

En 2025, le BRGM a accompagné l'intégration du Registre national des déchets, terres excavées et sédiments (RNDTS) dans l'application Trackdéchets. Cette évolution simplifie le suivi des flux de déchets dangereux et non dangereux, en regroupant l'ensemble des démarches dans un système unique, plus lisible et interopérable. Le BRGM a contribué à l'intégration des référentiels et l'harmonisation des modèles de données, garantissant ainsi la continuité du service pour les acteurs publics, les producteurs et les opérateurs des déchets.

LE DATACENTRE CVL NOËUD DE RENATER POUR ORLÉANS

Au service de la communauté Éducation-Recherche, Renater est un réseau fiable et sécurisé, qui facilite la collaboration et la convergence de projets scientifiques et académiques. En 2025, le nœud de raccordement pour la région d'Orléans, hébergé jusqu'alors à l'université, a été déménagé au BRGM, dans le cadre de la labellisation de son data center régional, le DataCentre CVL (également nœud de l'infrastructure de recherche nationale Data Terra), par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MESR). Ce changement contribue à améliorer la performance du maillage numérique territorial et à soutenir le développement des usages scientifiques nécessitant des échanges massifs de données (modélisation environnementale, observation des territoires...). L'arrivée du nœud Renater rend également possible l'interconnexion avec les data centers des autres régions labellisés par le MESR.

GÉOLOGUE AUGMENTÉ

2 Apporter une aide numérique sur le terrain

Liés par un partenariat, le BRGM et Inria ont officiellement lancé le défi « Géologue augmenté » le 17 septembre 2025, à Paris. Ce projet de recherche d'une durée de quatre ans consiste à concevoir, pour les géologues en mission, les outils numériques de demain leur permettant de consigner leurs observations, de les comparer avec des données existantes et d'esquisser des modèles du terrain. Il s'agit également de faciliter, grâce à l'intelligence artificielle par exemple, la préparation d'une campagne et la capitalisation des résultats.

IA GÉNÉRATIVE

Une charte pour concilier responsabilité, rigueur et innovation

En 2025, le BRGM a adopté une charte dédiée à l'intelligence artificielle générative, qui affirme sa volonté d'en encadrer les usages tout en favorisant l'innovation. Élaboré de façon collaborative, ce document pose les principes éthiques, juridiques et techniques à respecter lors de l'utilisation d'outils d'IA générative dans l'établissement et précise les exigences en matière de protection des données, de transparence des modèles et de validation humaine des contenus produits. Cette initiative vise à garantir l'exemplarité des pratiques dans l'exploitation de l'IA au service des missions d'intérêt public du BRGM. En parallèle, une solution d'IA transverse, sécurisée et souveraine a été choisie pour être déployée en interne.

PEPR

3 Des outils pour la recherche et la gestion des ressources

En 2025, le BRGM a consolidé son rôle moteur dans les programmes de recherche nationaux (PEPR) sur l'eau et le sous-sol, grâce à des avancées marquantes dans la construction d'infrastructures numériques ouvertes, interopérables et partagées à l'échelle européenne. Dans le cadre du PEPR OneWater, l'établissement a permis la mise en ligne de la première version du portail OneWater Data, qui facilite l'accès, le partage et la réutilisation des données sur l'eau selon les principes FAIR. Dans le cadre du PEPR Sous-sol, il a contribué à la mise en place de la plateforme CURSUS, « entrepôt » de processus et de pratiques métiers qui favorise la compréhension mutuelle entre les différents domaines d'expertise liés au sous-sol.

MAROC

L'expertise du BRGM pour un système d'information sur les risques

Le Maroc souhaite améliorer la connaissance et la gestion des risques naturels à l'échelle de son territoire grâce à une structuration de la collecte, la gestion et la diffusion des données liées aux aléas naturels (séismes, inondations, mouvements de terrain, submersion littorale). Partenaire de ce projet, le BRGM a participé à l'étude de faisabilité d'un système d'information national sur les risques naturels. Il a contribué notamment à définir son architecture, les référentiels de données ainsi que les modalités de gouvernance et d'interopérabilité entre les différents acteurs.

Résultat remarquable

La PNI, une plateforme de partage au service de la science

Infrastructure modulaire et évolutive, la plateforme numérique intégrative (PNI) du BRGM met données, outils et traitements au service des chercheurs, dans un cadre sécurisé et durable. En simplifiant leur accès, elle libère du temps pour l'innovation scientifique et pourrait inspirer d'autres établissements publics confrontés aux mêmes enjeux.

Pilier d'une transition majeure pour le BRGM, la plateforme numérique intégrative (PNI) vise à centraliser, sécuriser et simplifier l'accès aux données, outils et workflows (traitements) scientifiques utilisés par l'établissement et ses partenaires, tout en favorisant le partage et la publication des résultats au sein de la communauté scientifique. Dans un contexte marqué par la montée en puissance des projets numériques, elle répond à un enjeu stratégique : éviter les silos et assurer une interopérabilité durable entre les différentes initiatives. « Plutôt que de multiplier les solutions point par point, rappelle Pascal Delaporte, le BRGM a fait le choix d'une plateforme commune, capable d'évoluer selon les besoins scientifiques et technologiques. »

Un des éléments clés de cette architecture est le module d'accès aux données (MAD). En se « branchant » sur des catalogues structurés autour de métadonnées riches et standardisées, comme celui du BRGM (Cupidon) mais aussi d'autres externes, il facilite la découverte des ressources et accélère la mise à disposition des données demandées dans les environnements d'analyse (Galaxy, Saphir...). « La révolution apportée par le MAD est la virtualisation de la donnée : ce module va la chercher là où elle est stockée, sans la déverser ailleurs », explique Pascal Delaporte, qui invite tous les scientifiques du BRGM à entrer l'ensemble de leurs données, y compris de travail, dans le catalogue Cupidon afin de les rendre disponibles.

La construction de jumeaux numériques

L'autre avantage de la PNI est la gestion fluide des workflows, la « conteneurisation » des codes des traitements permettant leur interopérabilité et leur enchaînement. « La PNI, indique Pascal Delaporte, s'adresse à deux profils d'utilisateurs : les développeurs qui y déposent leurs codes de traitement et les scientifiques qui sélectionnent et juxtaposent ces différentes briques pour créer des workflows complets. » Un module, nommé GHOST, permet en outre d'exploiter les chaînes de traitement existant dans la PNI dans des sites ou des plateformes distants.

« L'intégration en cours d'Orison au sein de la plateforme numérique intégrative permettra de rendre accessibles les technologies et les briques nécessaires à la construction de jumeaux numériques, quelle que soit la thématique : hydrogéologie, géochimie, ressources minérales, géothermie, risques... », avance Romain Chassagne. Ce projet de recherche porté par le BRGM vise à développer et mettre à disposition un environnement numérique prédictif, dédié à l'assimilation des données. Il repose notamment sur l'intégration et la fusion de données multi-sources et multi-échelles ainsi que sur la mise à jour et la calibration (semi-)automatique de modèles multiphysiques, grâce à des approches hybrides associant l'intelligence artificielle. ...



**PASCAL
DELAPORTE**

—
Chef de projets
informatiques

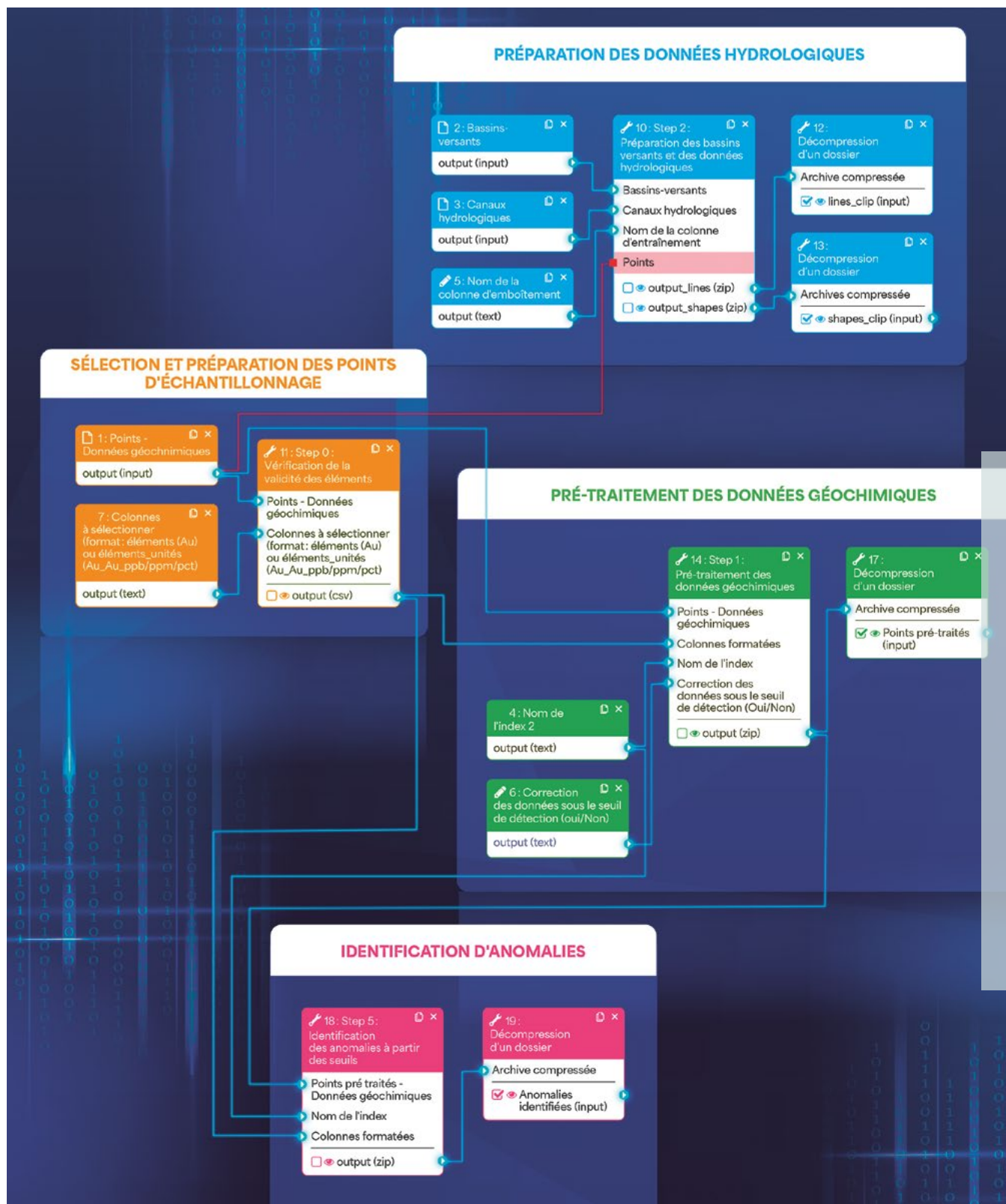


**ROMAIN
CHASSAGNE**

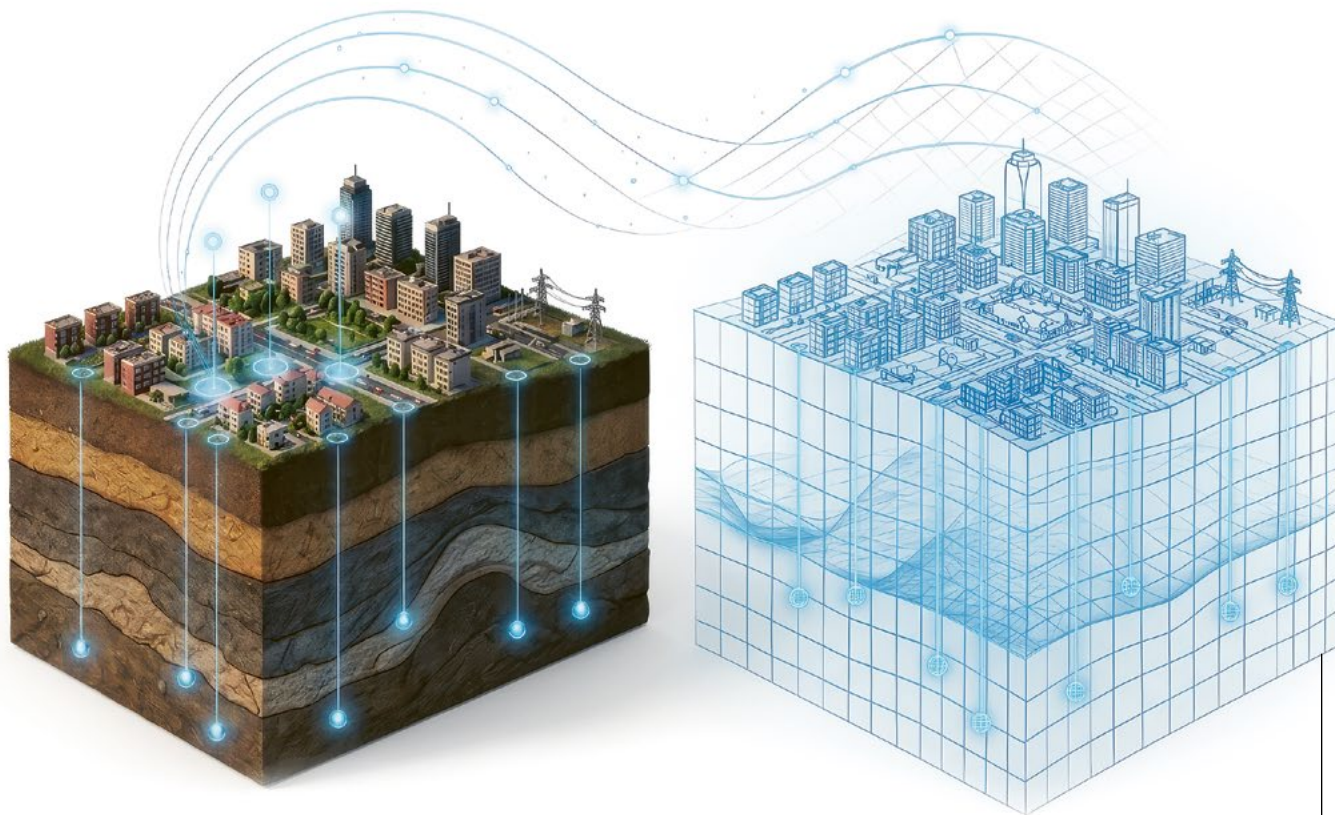
—
Responsable du
sous-programme
Jumeaux numériques

23

**UTILISATEURS PILOTES
DE LA PLATEFORME
NUMÉRIQUE INTÉGRATIVE
DU BRGM EN 2025**



Résultat remarquable



Représentation illustrative d'un jumeau numérique des territoires combinant des informations de la surface et de la sous-surface. À gauche, le réel ; à droite, le jumeau numérique. © BRGM

- ... L'objectif est d'améliorer la prédiction des systèmes, mais aussi des systèmes de systèmes (comme le couplage de la surface avec la sous-surface) et de permettre la simulation de scénarios prospectifs, tout en qualifiant au mieux les incertitudes. Plus largement, cet outil doit favoriser le développement de jumeaux numériques. Comme l'explique Romain Chassagne, « il s'agit d'une représentation virtuelle d'un système physique tel qu'une ville, un environnement naturel ou encore une machine, qui est relié de manière dynamique à son équivalent dans le monde réel ».

Acteur clé des infrastructures de données sur le sol et le sous-sol

La PNI répond à la stratégie nationale de mutualisation qui vise à partager les données géologiques, hydrogéologiques et environnementales suivant les principes FAIR (Facile à trouver, Accessible, Interopérable, Réutilisable). Elle s'articule étroitement avec Data Terra, infrastructure de recherche nationale qui fédère les données d'observation du système Terre. La PNI est également liée aux programmes nationaux de recherche (PEPR) et à leurs plateformes de données, en vue de les pérenniser et de les valoriser au-delà de 2030. Elle s'inscrit enfin dans un cadre européen, notamment en s'alignant sur les exigences de l'EOSC (European Open Science Cloud) et en collaborant avec des initiatives comme EuroGeoSurveys. Ce positionnement renforce le BRGM comme acteur clé des infrastructures de données sur le sol et le sous-sol, en France comme en Europe.

La mise en ligne, en 2025, d'une version alpha de la plateforme numérique intégrative a permis à des utilisateurs « pionniers » non seulement d'en tester les aspects techniques mais aussi de commencer à l'alimenter en contenus. Elle s'ouvre aujourd'hui à l'ensemble du BRGM. « *Bien plus qu'une solution technique, la PNI est un levier de transformation culturelle, souligne Pascal Delaporte. Elle encourage les équipes à penser leurs données et traitements dès la conception, à les documenter et à les partager. Elle s'accompagne d'une véritable démarche de conduite du changement, qui associe ambassadeurs PNI, formations, tutoriels et retours d'expérience.* » ●

« Bien plus qu'une solution technique, la PNI est un levier de transformation culturelle, qui s'accompagne d'une véritable démarche de conduite du changement »

– Quel est le rôle de la direction interministérielle du Numérique (DINUM) face aux enjeux liés aux données, notamment environnementales ?

Stéphanie Schaer – La DINUM coordonne les politiques numériques de l'État, favorise l'interopérabilité des systèmes d'information, facilite le partage de données entre administrations et pilote la réduction de l'empreinte environnementale du numérique public. Les données environnementales occupent une place croissante dans la décision publique. Celles sur les métaux critiques, notamment, orientent les politiques sur l'allongement de la durée de vie du matériel et les doctrines d'achat. La collaboration avec le Commissariat général au développement durable illustre cette convergence entre transformation numérique et transition écologique.

– Dans ce contexte, quelles sont vos attentes vis-à-vis du BRGM ?

S. S. – Le BRGM produit des connaissances essentielles pour les administrations sur le sol, le sous-sol et les ressources naturelles. Ces données alimentent notamment les analyses du cycle de vie mobilisées dans NumÉcoÉval pour mesurer l'empreinte environnementale du numérique. Elles éclairent également les feuilles de route ministérielles sur les ressources critiques et les dépendances industrielles. Dans ce contexte, le BRGM doit poursuivre ses efforts en matière d'infrastructures de diffusion des données, qui doivent en outre pouvoir s'interfacer efficacement avec le catalogue national et les grandes plateformes publiques (data.gouv.fr, Géoplateforme...) afin de faciliter le croisement des données et leur réutilisation à grande échelle. Nous attendons également de l'établissement qu'il poursuive l'ouverture et la couverture territoriale de ses données, afin qu'elles soient toujours plus complètes, homogènes et directement mobilisables par les acteurs publics.

– Comment évaluez-vous la mission de l'établissement en matière de données géoscientifiques et environnementales ?

S. S. – Le travail de collecte, bancarisation et diffusion de données via InfoTerre et Géorisques constitue un socle indispensable pour l'action publique.

« Les données géoscientifiques et environnementales produites par le BRGM représentent un levier pour renforcer la souveraineté et la compétitivité européenne »



STÉPHANIE SCHAEER

Directrice interministérielle du Numérique

Il s'inscrit en outre dans une dynamique européenne, portée notamment par la directive sur les données de forte valeur (*High Value Datasets*) qui identifie certaines données publiques comme stratégiques pour leur potentiel de contribution à l'innovation, à la croissance économique et à l'information des citoyens. Les données géoscientifiques et environnementales produites par le BRGM entrent pleinement dans cette catégorie et représentent un levier pour renforcer la souveraineté et la compétitivité européenne.

Tendre collectivement vers un impact plus positif

Le schéma directeur Développement durable & Responsabilité sociétale et environnementale (DD&RSE) 2025-2030 du BRGM structure et accélère la réduction de son empreinte environnementale et l'amélioration de son impact social. Les efforts engagés commencent déjà à porter leurs fruits, encourageant l'ensemble de l'établissement à poursuivre sur cette voie vertueuse.

PHILIPPE SABOURAULT
Responsable RSE

HERVÉ RIOLLAND
Responsable
du service Audit-
Risques-Qualité

La mise en œuvre du schéma directeur DD&RSE 2025-2030 démarre bien : le bilan 2024 des émissions de gaz à effet de serre du BRGM sur les scopes 1 à 3* révèle une baisse de -5,9 % par rapport à 2023 ou, rapporté à l'effectif de l'établissement, de -6,5 % par ETPT. Une amélioration qui s'explique notamment par la diminution conjuguée de la consommation de diesel par la flotte BRGM (-11 %), des volumes de marchandises transportées par avion (-29 %), du nombre de visiteurs sur le site d'Orléans (-19 %), des émissions liées à l'hébergement (-22 %) et du nombre d'éléments en immobilisation, ainsi que par l'allongement de la durée d'utilisation des ordinateurs (de 5 à 7 ans) et la baisse des achats effectués (-9 % au global), le principal impact carbone de l'établissement.

Document-cadre, le schéma DD&RSE 2025-2030 fixe les engagements du BRGM pour contribuer à la transition écologique ainsi qu'à une société équitable et repose sur deux piliers majeurs : le climat, la biodiversité et les ressources d'une

part, le progrès social d'autre part. « Il embrasse la totalité des activités – recherche, appui aux politiques publiques, gestion de l'après-mine, activités support – et mobilise l'ensemble des collaborateurs », souligne Philippe Sabourault.

Don de matériel

Ce projet global et fédérateur donne lieu chaque année à des actions concrètes, à commencer par celles jugées prioritaires par les salariés. Ainsi en 2025, le BRGM a signé avec Emmaüs Connect une convention pour le don de tout ou partie de son matériel informatique dont il n'a plus l'usage. Les PC portables, écrans d'ordinateur, smartphones et tablettes ainsi collectés seront reconditionnés au profit de personnes en situation de précarité sociale et numérique. Des écrans qui n'étaient plus utilisés ont en outre été donnés aux salariés qui le souhaitent, notamment pour améliorer leur confort de travail en distanciel.

Afin de promouvoir la pratique du vélo, de nouvelles places de stationnement abritées ont été aménagées. Un partenariat a par ailleurs été signé avec BlaBlaCar Daily afin de promouvoir et de favoriser le covoiturage entre salariés pour les trajets domicile-travail, grâce à une application mobile dédiée à ce mode de déplacement sur de courtes distances.

Concernant le bâti, une étude a été menée quant à la faisabilité, sur les toitures, de l'installation d'un système de production d'énergie renouvelable – à l'instar des panneaux photovoltaïques posés sur le bâtiment de l'unité territoriale Après-mine de l'Est – ou d'une végétalisation. Les résultats seront pris en compte dans le programme de rénovation immobilière en cours de mise en



En octobre 2025, des salariés ont été invités à réfléchir, notamment à travers la Fresque du numérique, à une évolution de leurs pratiques vers un numérique plus responsable. © BRGM



Le bâtiment de l'unité territoriale Après-mine de l'Est, situé à Freyming-Merlebach, a été équipé de panneaux photovoltaïques dans le but de réduire son empreinte carbone et d'optimiser son isolation. © BRGM

« La trajectoire est tracée : réduire l'empreinte carbone du BRGM de 5 % chaque année afin d'atteindre la neutralité en 2050 »

- 6,5%

DE BAISSÉ DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE PAR ETPT EN 2024 PAR RAPPORT À 2023 (DE 14,8 TONNES À 13,9 TONNES DE CO₂/ETPT)

œuvre. Des récupérateurs d'eau de pluie ont par ailleurs été installés sur le site d'Orléans afin de permettre sa réutilisation pour l'arrosage des espaces verts ou l'atelier de réparation de vélos.

Achats responsables

Au restaurant d'entreprise, les bouteilles d'eau en plastique ont été remplacées par de l'eau en brique carton et davantage de produits issus de l'agriculture biologique ont été introduits dans les menus. Enfin, pour renforcer la sensibilisation et l'implication des salariés, une formation à la RSE a été intégrée au catalogue interne et l'information sur ce sujet a été enrichie dans l'intranet. Un atelier sur le numérique responsable a également été organisé, grâce auquel les participants ont pu découvrir les impacts environnementaux du numérique et concevoir des solutions concrètes pour les limiter.

Les efforts se poursuivront en 2026, avec pas moins de 14 actions prioritaires, comme l'élaboration d'un schéma de promotion des achats socialement et écologiquement responsables. « La trajectoire est tracée : réduire l'empreinte carbone du BRGM de 5 % chaque année afin d'atteindre la neutralité en 2050 », rappelle Philippe Sabourault. ●

Une prévention des risques renforcée

Levier de pilotage de l'établissement, le système de management de la qualité/de l'environnement (SMQ/E) contribue à soutenir la stratégie scientifique et technique du BRGM et à répondre aux objectifs de son contrat avec l'État. Dans ce cadre, la simplification des procédures s'est poursuivie en 2025, grâce notamment au CRM (Customer Relationship Management) qui facilite et renforce la traçabilité des différentes étapes décisionnelles du montage des offres. Le retour d'expérience a également été revu afin d'améliorer l'exploitation des points forts et des difficultés rencontrées dans le pilotage des projets.

La prise en compte des risques s'est accentuée en 2025 avec un appui personnalisé apporté aux chefs de projet pour conforter l'évolution engagée vers une gestion préventive des aléas. Par ailleurs, une cartographie intégrée a été mise en place pour les risques comptables, financiers et ceux liés aux processus transversaux. Des risques qui sont présentés chaque année en comité d'audit et qui font l'objet d'un contrôle interne.

* Scope 1 : émissions directes de gaz à effet de serre (GES) - Scope 2 : émissions indirectes associées à l'énergie, dues à l'importation d'électricité - Scope 3 : autres émissions indirectes de GES, à savoir transports de marchandises, trajets domicile-travail des employés, déplacements des clients et visiteurs, déplacements professionnels, achats de produits, immobilisations, élimination des déchets, utilisation d'autres services.

Ressources humaines

Accompagner les salariés au plus près de leurs besoins

Entre réorganisation interne et évolution des modes de vie, le BRGM veille à offrir à chacun de ses salariés la possibilité d'exercer ses fonctions dans les meilleures conditions, en tenant compte de ses contraintes personnelles. La clé d'une qualité de vie au travail appréciée.

MARIE BELOSSAT

Directrice des Ressources humaines

ANNE GAUTHIER

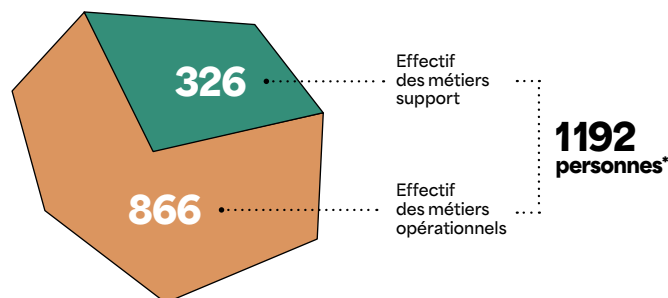
Directrice adjointe des Ressources humaines

Avec plus de 900 personnes ayant changé de direction lors de la réorganisation de l'établissement opérée fin 2024, le BRGM a souhaité aider les responsables d'unité opérationnelle à développer ou renforcer leurs compétences managériales. Cet accompagnement complet a pris la forme de séances collectives (management, communication...), d'ateliers thématiques (animer une réunion, mobiliser l'intelligence émotionnelle, l'art du feed-back...) et d'un coaching individuel à la demande, en fonction des besoins de chacun. « Grâce à ce parcours sur mesure, fondé sur les échanges entre pairs, le partage de bonnes pratiques et l'étude de cas concrets, les 28 participants ont pu identifier leurs forces et leurs axes de progrès pour répondre au mieux aux attentes de leurs équipes », détaille Anne Gauthier. Ces rendez-vous, qui se sont étalés sur plusieurs mois, ont permis en outre de créer une dynamique collective entre tous les managers.

Reconnaissance du « travailleur aidant »

Cette initiative devrait contribuer à améliorer encore la qualité de vie et des conditions de travail (QVCT) au BRGM. Dans le baromètre social réalisé en 2024, 77 % des salariés se disaient globalement satisfaits de travailler au BRGM. Deux accords signés en 2025 vont dans ce sens, en accordant des droits supplémentaires à ceux qui en ont besoin. L'un instaure notamment la reconnaissance de la situation de « travailleur aidant », qui ouvre droit à des mesures favorisant la conciliation des temps personnels et professionnels (aménagement des horaires, du télétravail, autorisation d'absences, don de jours...). Quant à l'accord sur la QVCT, il a évolué pour faciliter la vie des futurs et jeunes parents. Il permet désormais de soutenir les couples engagés dans une démarche de procréation médicalement assistée (PMA) en autorisant cinq absences au conjoint ou à la conjointe pour accompagner son ou sa partenaire. Les conditions du télétravail ont également été assouplies pour les jeunes parents.

Effectif du BRGM
au 31/12/2025



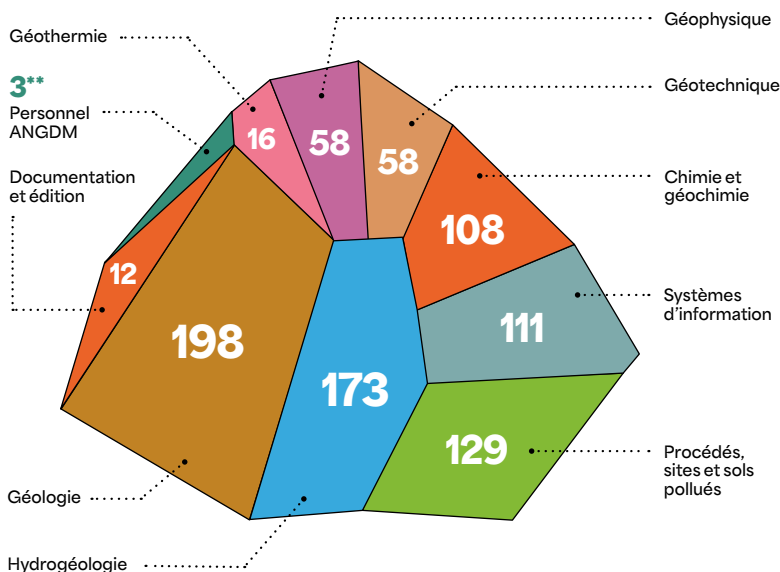
* Dont 28 post-doctorants, 45 thésards, 22 CDI de projet, 12 VSC-VIE et 63 contrats en alternance

Le BRGM « ambassadeur de l'inclusion »

Autre axe fort de sa politique RH, la mobilisation du BRGM pour la diversité et l'inclusion a permis à l'établissement de dépasser, pour la première fois en 2024, le seuil de 6 % de taux d'emploi des personnes en situation de handicap. « Ce résultat est le fruit d'une politique au long cours qui conjugue un accompagnement personnalisé et coordonné (médecin du travail, assistante sociale, managers), des partenariats solides (Agefiph, Cap Emploi...) et une sensibilisation continue », souligne Marie Belossat. Ainsi, en 2025, a été proposé un webinar sur la reconnaissance de la qualité de travailleur handicapé (RQTH) qui visait à inciter les salariés concernés à la solliciter, notamment ceux porteurs d'un handicap invisible. Reconnaissance de cette politique volontariste, le BRGM s'est vu décerner, en

Répartition de l'effectif par métiers

866
personnes



** Effectif mis à la disposition du BRGM par l'Agence nationale pour la garantie des droits des mineurs (ANGDM) pour l'activité après-mine

242

RECRUTEMENTS

EN 2025, DONT 73 EN CDI, MAJORITAIREMENT DANS LES DIRECTIONS OPÉRATIONNELLES

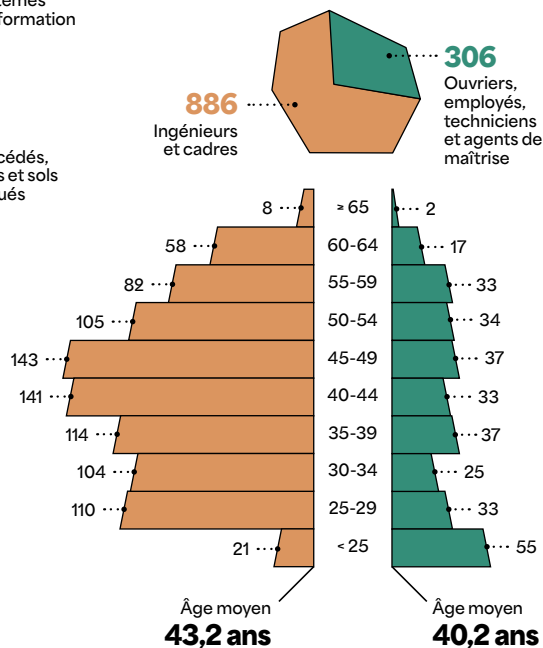
Les salariés du BRGM à l'honneur

Le BRGM s'emploie à faire reconnaître l'engagement de ses salariés et la valeur de leur travail en proposant des candidats aux distinctions officielles : Légion d'honneur, ordre national du Mérite, Palmes académiques, médaille des Mines (relancée en 2025, lire en page 6) et même ordre des Arts et des Lettres. En 2025, 26 personnes ont ainsi été décorées. Félicitations !

2025, le label « Ambassadeur de l'inclusion » par l'ADAPEI 45. L'établissement soutient notamment l'exposition de photos itinérante *Compétents autrement* portée par cette association, qui met en lumière les savoir-faire de personnes en situation de handicap et qui a été accueillie au BRGM en avril 2026, peu de temps après la signature d'un nouvel accord pour la période 2026-2028. Celui-ci entend renforcer la non-discrimination à l'embauche et déconstruire les stéréotypes sur le handicap, afin de maintenir le niveau d'emploi des travailleurs handicapés. ●

Pyramide des âges par classification

au 31/12/2025



« Dépasser le seuil de 6 % d'emploi des personnes en situation de handicap est le résultat d'une politique au long cours qui conjugue un accompagnement personnalisé et coordonné, des partenariats solides et une sensibilisation continue »

Gouvernance

Comité de direction



**CATHERINE
LAGNEAU**

Présidente-Directrice
générale



**CHRISTOPHE
POINSSOT**

Directeur général
délégué

Directions de programme



CONNAÎTRE
ET MODÉLISER
LA GÉOLOGIE
DES TERRITOIRES

— **HÉLÈNE TISSOUX**

Directrice de programme



PERMETTRE UN
APPROVISIONNEMENT
RESPONSABLE
EN RESSOURCES
MINÉRALES

— **JOHANN TUDURI**

Directeur de programme



UTILISER
LE SOUS-SOL POUR
LA TRANSITION
ÉNERGÉTIQUE ET
LA DÉCARBONATION

— **FRANCIS CLARET**

Directeur de programme



TRANSFORMER
LES GÉOSCIENCES
PAR LE NUMÉRIQUE

— **MICHAËL CHELLE**

Directeur de programme



MAÎTRISER
LES RISQUES DU SOL
ET DU SOUS-SOL

— **OLIVIER CERDAN**

Directeur de programme



PRÉSERVER
LA RESSOURCE
EN EAU SOUTERRAINE

— **ALAIN DUPUY**

Directeur de programme



JEAN-MARC TROUILLARD
Directeur de cabinet



PHILIPPE FREYSSINET
Directeur scientifique



MARIE BELOSSAT
Directrice des
Ressources humaines



CATHERINE BONIN
Directrice de l'Innovation,
du Commercial et de
l'International



STÉPHANE ROY
Directeur de l'Appui
aux projets, de la Production
et de la Performance



CAROLINE RICORDEL
Directrice de la Connaissance
et de la Géomodélisation
du sous-sol



ARIANE BLUM
Directrice de l'Eau



FRÉDÉRIC GLANOIS
Directeur de l'Énergie et
de la Décarbonation
Délégué à la Stratégie
climatique



CLAUDIE CARNEC
Directrice des Risques



PATRICK D'HUGUES
Directeur des
Ressources minérales



JEAN-LOUIS NEDELLEC
Directeur de la Prévention
et de la Sécurité minière



FRANCIS GARRIDO
Directeur des
Actions territoriales



NATACHA GIROLD
Directrice financière



SANDRINE LEMAL
Directrice des Services
techniques et administratifs



OLIVIER POUVESLE
Directeur du Numérique
Directeur de la Stratégie
numérique



JEAN-MARC MOMPELAT
Directeur de la Stratégie
territoriale et du Service public

Gouvernance

Conseil d'administration et comités

CONSEIL D'ADMINISTRATION

AVRIL 2026

Présidente du conseil d'administration

Catherine Lagneau

Commissaire du Gouvernement

Florence Riou

En qualité de représentants du ministre chargé :

.....

de la Recherche

Muriel Thibaut, Chargée de mission Nouvelles Technologies pour l'énergie, Direction générale de la Recherche et de l'Innovation

Suppléante : Marjolaine Chiriaco, Cheffe du département Environnement, Sciences de la Terre et de l'Univers, Direction générale de la Recherche et de l'Innovation (Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche)

.....

de l'Environnement

Anne-Cécile Rigail, Cheffe du service des Risques technologiques, Direction générale de la Prévention des risques

Suppléant : Jean-Luc Perrin, Sous-Directeur des Risques chroniques et du Pilotage, Direction générale de la Prévention des risques (Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité et des Négociations internationales sur le climat et la nature)

.....

des Affaires étrangères

Tristan Dufes, Sous-Directeur des Secteurs stratégiques, Direction de la Diplomatie économique

Suppléante : Élodie Laugier, Adjointe au sous-directeur des Secteurs stratégiques, Direction de la Diplomatie économique (Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères)

.....

de la Coopération

Valérie Brisset, Directrice adjointe de la direction de la Diplomatie culturelle, éducative, universitaire et scientifique

Suppléante : Delphine Tessier, Cheffe de pôle, Sous-Direction de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères)

.....

de l'Économie

Hélène Le Du, Ingénieure générale des Mines, Conseil général de l'Économie

Suppléant : Philippe Laval, Conseil général de l'Économie, Chef de la mission de tutelle des écoles (Ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle, énergétique et numérique)

.....

du Budget

Yoann Geneslay, Adjoint à la sous-directrice, 3^e Sous-Direction de la direction du Budget, chargé de l'Industrie et de l'Énergie-Comptes publics

Suppléant : Simon Pineau, Chef du bureau de l'Énergie, des Participations, de l'Industrie et de l'Innovation, 3^e Sous-Direction de la direction du Budget (Ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle, énergétique et numérique)

.....

des Mines

Alexandre Chevallier, Sous-Directeur de la Sécurité d'approvisionnement et des Ressources énergétiques et minérales, Direction générale de l'Énergie et du Climat

Suppléant : Jean-François Gaillaud, Chef du bureau Politique des ressources minérales, Sous-Direction de la Sécurité d'approvisionnement et des Ressources énergétiques et minérales, Direction générale de l'Énergie et du Climat (Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité et des Négociations internationales sur le climat et la nature)

En qualité de personnalités choisies en raison de leurs compétences :

Catherine Lagneau, Présidente-Directrice générale du BRGM

Anne Besnier, Vice-présidente de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation au Conseil régional du Centre-Val de Loire, Membre du Comité européen des régions

Bernard Doroszczuk, Médiateur national de l'Énergie

Marc Chaussidon, Directeur de l'Institut de physique du globe de Paris (IPGP)

En qualité de représentants du personnel du BRGM :

Nicolas Frissant (CFDT)

Valérie Guérin (CFDT)

Simon Lopez (CGT)

Élodie Giuglaris (CGT)

Lydie Jeux (CFE/CGC)

Pierre Vassal (CFE/CGC)

Mission de contrôle économique et financier :

Bruno Rossi, Jean-Louis Tertian

COMITÉ SCIENTIFIQUE

AVRIL 2026

Président

Vincent Lagneau, Directeur scientifique de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR)

Philippe Agard, Professeur à Sorbonne Université (Paris, France)

Xavier Arnault de Sartre, Directeur de recherche au CNRS, Université de Pau et des Pays de l'Adour (Pau, France)

Hélène Barucq, Directrice de recherche à l'INRIA (France)

Hélène Budzinski, Directrice de recherche au CNRS/INEE (UMR EPOC) (Bordeaux, France)

Philippe Charvis, Directeur délégué à la Science à l'IRD (Marseille, France)

Tirza Van Daalen, Directrice du Service géologique néerlandais, TNO (Pays-Bas)

Anne Le Friant, Directrice de recherche au CNRS, Directrice adjointe de l'IPGP (Paris, France)

Stéphane Guillot, Directeur de recherche au CNRS/INSU, Délégué aux Risques auprès de la Direction générale du CNRS (Paris, France)

Michel Jébrak, Professeur émérite à l'université du Québec à Montréal (Canada)

Patrick Landais, Consultant R&D et Stratégie pour la société Nuclonaut, ex-CEA (retraité) (Paris, France)

Anne Laurent, Professeure, Directrice de l'ISDM, Université de Montpellier (France)

Louis Londe, Directeur technique de Geostock (Paris, France)

Christelle Marlin, Professeure à l'université Paris-Saclay (Paris, France)

Valérie November, Directrice de recherche au CNRS, rattachée au CERI (Centre de recherches internationales) de Sciences Po (Paris, France)

Judith Sausse, Professeure, Directrice de l'École nationale supérieure de géologie (Nancy, France)

Olivier Vidal, Directeur de recherche au CNRS/IS Terre (Grenoble, France)

Ralph Watzel, Professeur, Directeur du Service géologique allemand, BGR (Allemagne)

Direction générale de l'Énergie et du Climat (DGEC)

Direction générale des Infrastructures, des Transports et des Mobilités (DGITM)

Direction générale de la Prévention des risques (DGPR)

Au titre du Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Espace

Direction générale de la Recherche et de l'Innovation (DGRI)

Au titre du Ministère de l'Agriculture, de l'Agro-alimentaire et de la Souveraineté alimentaire

Direction générale de la Performance économique et environnementale des entreprises (DGPE)

Au titre du Ministère de la Santé, des Familles, de l'Autonomie et des Personnes handicapées

Direction générale de la Santé (DGS)

Au titre du Ministère de l'Intérieur

Direction générale de la Sécurité civile et de la Gestion des crises (DGSCGC)

Au titre du Ministère des Outre-mer

Direction générale des Outre-mer (DGOM)

Au titre du Ministère de la Culture

Direction générale des Patrimoines et de l'Architecture (DGPA)

Le Président du Comité scientifique du BRGM

La Présidente du BRGM

COMITÉ D'AUDIT

AVRIL 2026

Présidente

Marie-Madeleine Mialot-Muller

Simon Lopez

Pierre Vassal

Yoann Geneslay

Nicolas Frissant

Jean-Luc Perrin

Jean-Louis Tertian

Commissaire du Gouvernement

Florence Riou

COMITÉ NATIONAL D'ORIENTATION DU SERVICE PUBLIC

AVRIL 2026

Au titre du Ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle, énergétique et numérique

Par délégation, Direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature (DGALN)

Au titre du Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité et des Négociations internationales sur le climat et la nature

Direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature (DGALN)/Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB)

COMITÉ DE DÉONTOLOGIE, D'INTÉGRITÉ SCIENTIFIQUE ET D'ÉTHIQUE

AVRIL 2026

Claire Lurin, Déléguée à la déontologie, l'intégrité et l'éthique auprès de la direction générale de l'INRAE

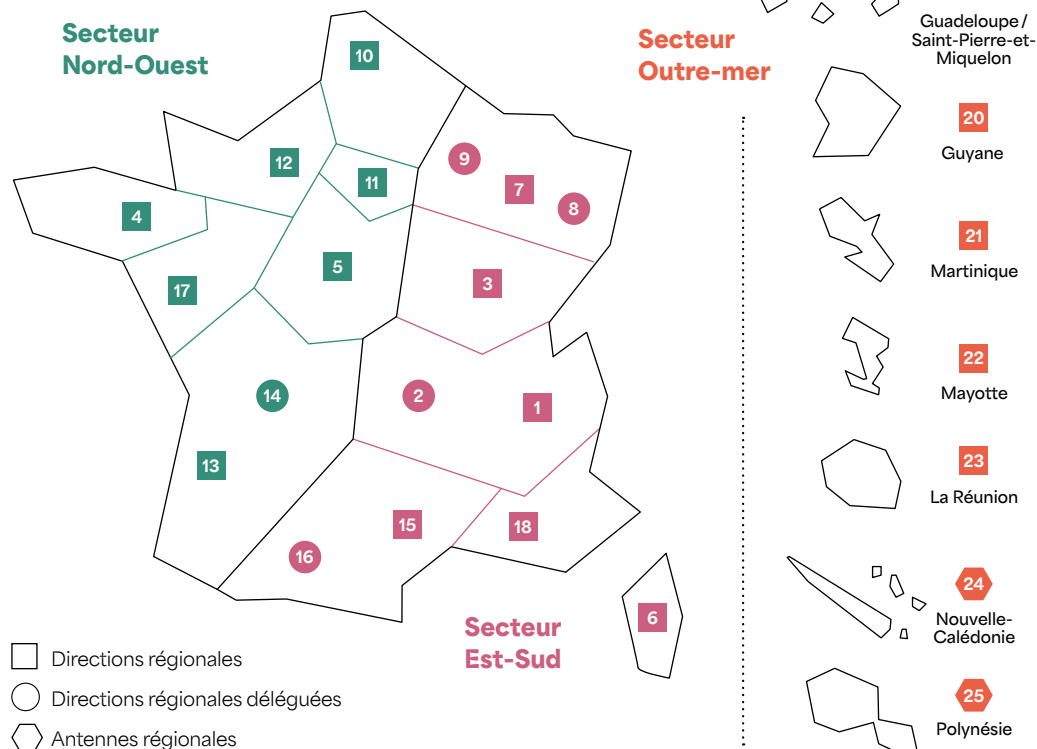
Estelle Jaligot, Déléguée à la déontologie et à l'intégrité scientifique auprès de la direction générale du CIRAD

Philippe Merle, Membre du Conseil général de l'Économie

William Marois, Référent intégrité et Ancien Président de l'université d'Orléans (retraité)

Gouvernance

Réseau territorial



13

**directions
régionales
dans l'Hexagone
et en Corse**

5

**directions
régionales déléguées
dans l'Hexagone**

5

**directions
régionales et**

2

**antennes régionales
en Outre-mer**

Direction des Actions territoriales



Directeur
FRANCIS GARRIDO
tél. 02 38 64 31 88
f.garrido@brgm.fr



Secteur Est-Sud
MARIE PETTENATI
Directrice adjointe
tél. 02 38 64 33 26
m.pettenati@brgm.fr



Secteur Nord-Ouest
PIERRE PANNET
Directeur adjoint
tél. 02 38 64 48 21
p.pannet@brgm.fr



Secteur Outre-mer
XAVIER DAUPLEY
Directeur adjoint
tél. 02 38 64 38 93
x.daupley@brgm.fr

Auvergne- Rhône-Alpes



Direction régionale
Site de Lyon
STÉPHANE BUSCHAERT
58 boulevard Niels Bohr
69100 Villeurbanne
tél. 04 72 82 11 50
s.buschaert@brgm.fr



Direction régionale déléguée
Site de Clermont-Ferrand
CHRISTIAN IASIO
12 avenue des Landais
63170 Aubière
tél. 04 73 15 23 00
c.iasio@brgm.fr

Bourgogne- Franche-Comté



Direction régionale
Site de Dijon
AURÉLIEN VALLET
Parc technologique
27 rue Louis de Broglie
21000 Dijon
tél. 03 80 72 90 40
a.vallet@brgm.fr

Bretagne



Direction régionale
Site de Rennes
PAULINE BALON
Rennes Atalante Beaulieu
2 rue de Jouanet
35700 Rennes
tél. 02 99 84 26 70
p.balon@brgm.fr

Centre- Val de Loire



Direction régionale
Site d'Orléans
ALAIN SAADA
3 avenue Claude Guillemin
BP 36009
45060 Orléans Cedex 2
tél. 02 38 64 31 92
a.saada@brgm.fr

Corse



Direction régionale
Site de Bastia
BAPTISTE VIGNEROT
Immeuble Agostini
Zone industrielle de Furiani
20600 Bastia
tél. 04 95 58 04 33
b.vignerot@brgm.fr

Grand Est



7

Direction régionale
Site de Nancy
NICOLAS KOEBERLÉ
1 rue Jean Zay
54500 Vandœuvre-lès-Nancy
tél. 03 83 44 81 49
n.koeberle@brgm.fr



8

Direction régionale déléguée
Site de Strasbourg
SONIA HEITZ
Parc d'activités Porte Sud
Rue Pont du Péage
Bâtiment H1
67118 Geispolsheim
tél. 03 88 77 48 90
s.heitz@brgm.fr



9

Direction régionale déléguée
Site de Reims
HÉLÈNE VINOT
1 rue Maurice Hollande
Bâtiment B1
51100 Reims
tél. 03 26 84 47 70
h.vinot@brgm.fr

Hauts-de-France



10

Direction régionale
Site de Lille
MIKAËL PHILIPPE
Arteparc Bâtiment A
2 rue des Peupliers
BP 10406
59810 Lesquin Cedex
tél. 03 20 19 15 40
m.philippe@brgm.fr

Île-de-France



11

Direction régionale
Site de Paris
MARC PERUZZETTO
AFD-BRGM
5 rue Roland Barthes
75012 Paris
tél. 01 40 58 89 17
m.peruzzetto@brgm.fr

Normandie



12

Direction régionale
Site de Rouen
MANUEL PARIZOT
7 rue Andreï Sakharov
76130 Mont-Saint-Aignan
tél. 02 35 60 12 00
m.parizot@brgm.fr

Nouvelle-Aquitaine



13

Direction régionale
Site de Bordeaux
CÉCILE LE GALL
Parc technologique Europarc
24 avenue Léonard de Vinci
33600 Pessac
tél. 05 57 26 52 70
c.legall@brgm.fr



14

Direction régionale déléguée
Site de Poitiers
JEAN-CHRISTOPHE AUDRU
15 rue de la Goélette
86280 Saint-Benoît
tél. 05 49 38 15 38
jc.audru@brgm.fr

Occitanie



15

Direction régionale
Site de Montpellier
ANTHONY REY
1039 rue de Pinville
34000 Montpellier
tél. 04 67 15 79 80
a.rey@brgm.fr



16

Direction régionale déléguée
Site de Toulouse
FRÉDÉRIC TRONEL
Parc technologique du Canal
3 rue Marie Curie
Bâtiment Aruba - BP 49
31527 Ramonville-Saint-Agne
tél. 05 62 24 14 50
f.tronel@brgm.fr

Pays de la Loire



17

Direction régionale
Site de Nantes
GÉRALDINE BERREHOUC
1 rue des Saumonières
BP 92342
44323 Nantes Cedex 3
tél. 02 51 86 01 51
g.berrehouc@brgm.fr

Provence-Alpes-Côte d'Azur



18

Direction régionale
Site de Marseille
ALEXANDRE STOPIN
117 avenue de Luminy- BP 168
13276 Marseille Cedex 9
tél. 04 91 17 74 77
a.stopin@brgm.fr

Guadeloupe / Saint-Pierre-et-Miquelon



19

Direction régionale
YWENN DE LA TORRE
Parc d'activités de Colin
La Lézarde
97170 Petit-Bourg
tél. 05 90 41 35 48
y.delatorre@brgm.fr

Guyane



20

Direction régionale
FLORIANE DENEUVILLE-MAYER
Chemin Louis Ribal
Rue Jacques Cartier
BP 10552
97333 Cayenne Cedex 2
tél. 05 94 30 06 24
f.deneuville-mayer@brgm.fr

Martinique



21

Direction régionale
BENOÎT VITTECOQ
8 rue de la Bonne Santé
Quartier Clairière
97200 Fort-de-France
tél. 05 96 71 17 70
b.vittecoq@brgm.fr

Mayotte



22

Direction régionale
FLORIANE BEN HASSEN
3 impasse des Terrasses
ZI Kaweni - BP 363
97600 Mamoudzou
tél. 02 69 61 28 13
f.benhassen@brgm.fr

La Réunion



23

Direction régionale
INGRID GIRARDEAU
5 rue Sainte-Anne - CS 51016
97404 Saint-Denis Cedex
tél. 02 62 21 22 14
i.girardeau@brgm.fr

Nouvelle-Calédonie



24

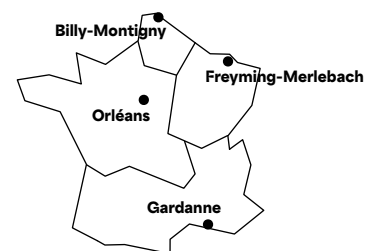
Antenne régionale
Contact
XAVIER DAUPLEY
(par intérim)
x.daupley@brgm.fr

Polynésie



25

Antenne régionale
Contact
XAVIER DAUPLEY
x.daupley@brgm.fr



Direction Prévention et Sécurité minière

UTAM (Unité territoriale Après-mine)



Directeur
JEAN-LOUIS NEDELLEC
tél. 02 38 64 34 99
jl.nedellec@brgm.fr



UTAM Centre - Ouest
BORIS CHEVRIER
3 avenue Claude Guillemin
BP 36009
45060 Orléans Cedex 2
tél. 02 38 64 35 43
utamcentreouest@brgm.fr



UTAM Sud
FLORENCE RIVET
Puits Yvon Morandart
Quartier de la Plaine
13120 Gardanne
tél. 04 42 65 46 20
utamsud@brgm.fr



UTAM Nord
VALÉRIE WYPYCH
Rue Louis Blériot
62420 Billy-Montigny
tél. 03 21 79 00 60
utamnord@brgm.fr



UTAM Est
NICOLAS TAILLEFER
2 avenue de la Moselle
57800 Freyming-Merlebach
tél. 03 87 83 14 01
utamest@brgm.fr

Comptes 2025

Une année de transformation et de croissance

L'exercice 2025 se traduit par le maintien d'un résultat positif dans un contexte de hausse de l'activité, soutenue notamment par la montée en charge de l'inventaire des ressources minérales (IRM), la réorganisation interne et l'évolution du périmètre du groupe. Il est également marqué par une diminution significative de la trésorerie, liée au niveau soutenu des investissements réalisés au cours de l'année.

NATACHA GIROLD

Directrice financière

MURIELLE LECAILLE

Directrice financière adjointe

Avec quatre autres établissements publics de recherche (Inrae, Cirad, Ifremer et IRD), le BRGM est opérateur de l'État au titre du programme 172 de la loi organique relative aux lois de finances (LOLF). Il reçoit également des subventions pour charges de service public (SCSP) du programme 181, notamment pour ses activités d'appui aux politiques publiques et d'après-mine. Enfin, il bénéficie d'une SCSP sur le programme 113 pour le financement du réseau piézométrique.

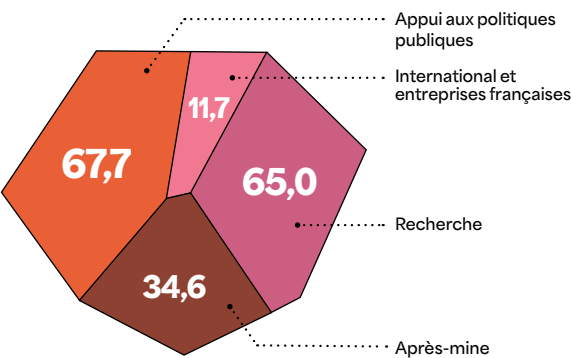
Au niveau du groupe BRGM

Le résultat net consolidé du groupe s'établit à 1,9 M€, contre 0,9 M€ en 2024. Les principales contributions des entités sont : 0,9 M€ pour BRGM Epic ; 0,6 M€ pour BRGM Invest ; 0,8 M€ pour IRIS Instruments ; 0,1 M€ pour CFG Géothermal. Le résultat de BRGM Explore demeure proche de l'équilibre.

L'année 2025 a vu plusieurs évolutions du périmètre et de l'organisation du groupe. BRGM Epic a procédé au rachat des titres de BRGM Explore détenus par BRGM SA, faisant de cette société une filiale de rang 1. Le cadre juridique de la quasi-régie a par ailleurs été sécurisé en fin d'exercice, en vue d'une pleine

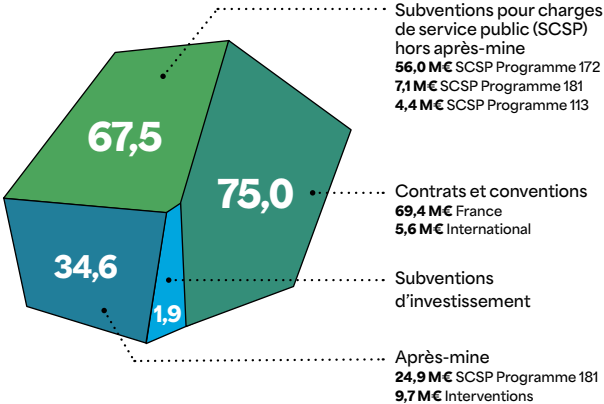
Répartition de l'activité par missions

En millions d'euros



Répartition de l'activité par type de financement

En millions d'euros



+0,2 M€

RÉSULTAT DE FONCTIONNEMENT DE BRGM EPIC EN 2025

186,1 M€

Produits de fonctionnement 2025

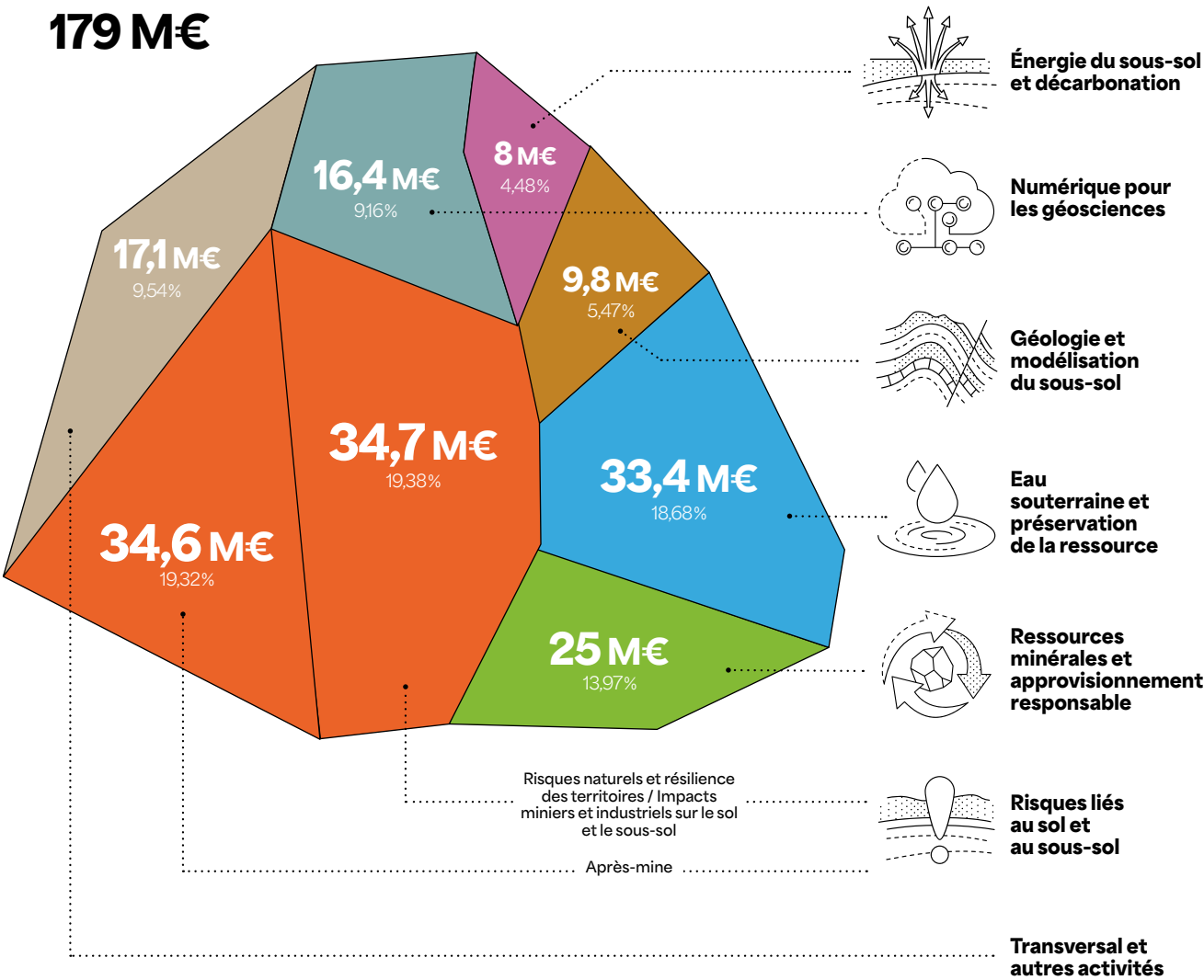
185,9 M€

Charges de fonctionnement 2025

Répartition de l'activité par enjeu

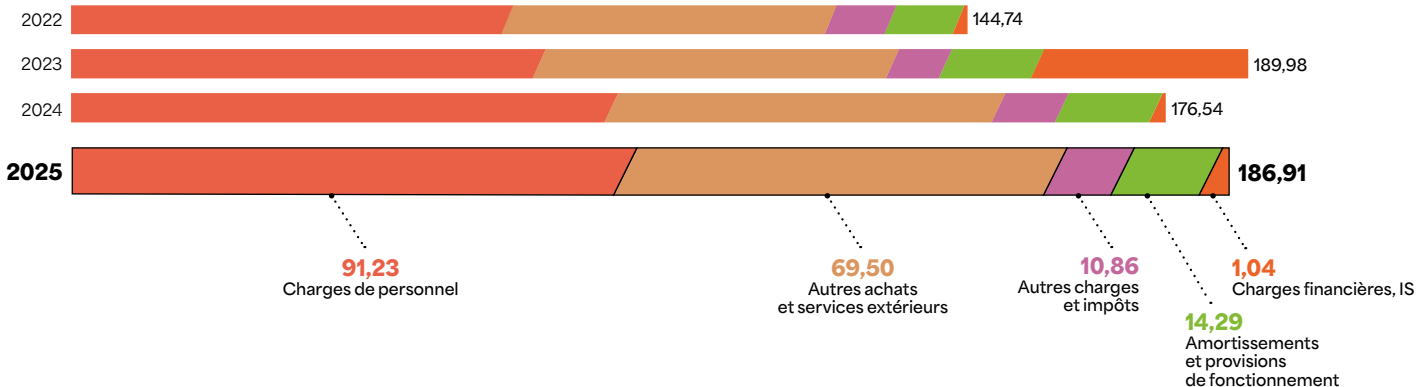
Hors production immobilisée et transfert de charges

179 M€



COMPTES 2025

Évolution des charges totales 2022-2025 En millions d'euros



* Ressources contractuelles, y compris conventions avec le MTE (après-mine et autres)

** Dont subventions pour charges de service public (SCSP), principalement des programmes 172, 181, 113 et 159

mise en œuvre en 2026. Dans ce contexte, BRGM Explore a poursuivi son développement opérationnel, en particulier dans le cadre de l'IRM, avec un renforcement de ses moyens et la conduite de nouvelles campagnes de terrain. Dans le même temps, BRGM Invest a réalisé de nouvelles prises de participation dans les sociétés Lyncée Traçabilité, CaliCO₂ et Geolinks.

Au niveau de BRGM Epic

Pour BRGM Epic, l'exercice se clôt sur un résultat net positif de 0,4 M€, contre 1,0 M€ en 2024. Le résultat de fonctionnement s'établit à 0,2 M€ et le résultat financier à 0,3 M€. Hors reprise de provisions et transfert de charges, les ressources liées à l'activité courante s'élèvent à 177,8 M€, soit une progression de 6 % par rapport à l'exercice précédent. Cette évolution résulte à la fois de la progression des activités hors après-mine (145,2 M€, + 6 %) comme après-mine (34,6 M€, + 8 %). Les contrats et conventions, hors subventions d'investissement, s'établissent à 75 M€, en progression de 12 % par rapport à 2024. L'exercice enregistre ainsi une hausse des produits et des ressources liées à l'activité courante.

Cette progression repose en premier lieu sur la montée en charge du projet IRM, mais aussi sur le dynamisme des activités financées dans le cadre de France 2030, en particulier les PEPR coordonnés par le BRGM (OneWater, IRiMa et SousSol) ainsi que le projet relatif aux métaux stratégiques du PEPR Recyclabilité. Elle s'appuie également sur la montée en puissance des projets européens, dont la contribution à l'activité scientifique continue de croître. La production de recherche s'établit ainsi à 65 M€, tandis que l'activité d'appui aux politiques publiques atteint 67,8 M€ en intégrant l'IRM, soit 58,3 M€ hors IRM. Les taux de cofinancement progressent en 2025, tant pour l'appui aux politiques publiques que pour la recherche : ils s'établissent respectivement à 83,3 % et 53,6 %, contre 78,7 % et 51,3 % en 2024. Cette évolution s'explique notamment par la montée en charge de l'IRM, financé à 100 %, ainsi que par le volume de production important sur les PEPR, les projets européens et l'activité de recherche contractuelle.

Cette dynamique favorable doit toutefois être nuancée. L'activité internationale recule de près de 20 % et l'activité

commerciale France de 27 %, en lien avec la forte mobilisation des équipes sur les autres activités de l'établissement. De même, après une année 2024 exceptionnelle, le niveau de signatures de commandes marque un net repli, passant de 92,7 M€ hors IRM (145 M€ en incluant l'IRM) à 54,7 M€ en 2025. Bien qu'il s'explique en partie par le niveau record atteint en 2024, ce recul constitue, avec celui de l'activité commerciale, un point de vigilance pour 2026, malgré le niveau de reste à faire toujours important.

Les charges de gestion courante, hors provisions et reprises, s'établissent à 171,6 M€, en progression de 10,7 M€ par rapport à 2024 (+ 6,7 %). Cette évolution tient principalement à la hausse des charges opérationnelles, en lien avec l'accroissement de l'activité, ainsi qu'à l'augmentation des charges de personnel, qui atteignent 91,2 M€ en 2025, contre 87,9 M€ en 2024 (+ 3,7 %). Cette progression intègre un taux de RMPP de 2,5 %, ainsi que le versement d'une prime de partage de la valeur, d'un intéressement et d'un abondement à taux plein.

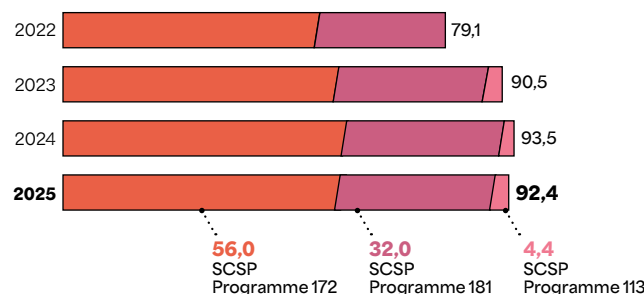
En 2025, les ressources consacrées à l'activité après-mine progressent de 8 %, sous l'effet conjoint de l'activité de surveillance et des travaux. L'activité de surveillance, financée par une SCSP de 24,9 M€, en légère hausse par rapport à 2024, intègre 0,3 M€ de crédits reportés de l'exercice précédent ; elle se caractérise toutefois par une sous-consommation de 0,4 M€, reportée sur 2026, notamment sous l'effet des mesures d'économies mises en œuvre. Les ressources issues des travaux atteignent pour leur part 9,5 M€, contre 7,3 M€ en 2024.

Le résultat financier s'établit à + 0,3 M€, contre + 0,8 M€ en 2024. La capacité d'autofinancement demeure à un niveau élevé, à 7,6 M€ pour l'Epic. Elle ne couvre toutefois pas l'ensemble des investissements réalisés au cours de l'exercice, qui atteignent plus de 25 M€, dans un contexte de hausse du besoin en fonds de roulement. La trésorerie de l'Epic s'établit ainsi à 77,6 M€ à fin 2025, contre 110,2 M€ à fin 2024.

L'exercice 2025 traduit la poursuite de la dynamique d'activité du BRGM, portée par plusieurs projets structurants, tout en faisant apparaître des tensions accrues sur les équilibres financiers. Ces évolutions appellent une attention particulière à la soutenabilité du modèle économique et aux conditions de financement des investissements dans les exercices à venir. ●

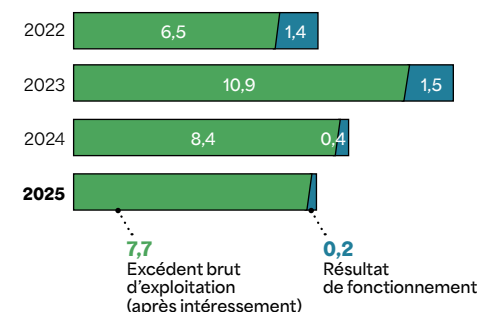
Évolution des dotations de l'État

En millions d'euros

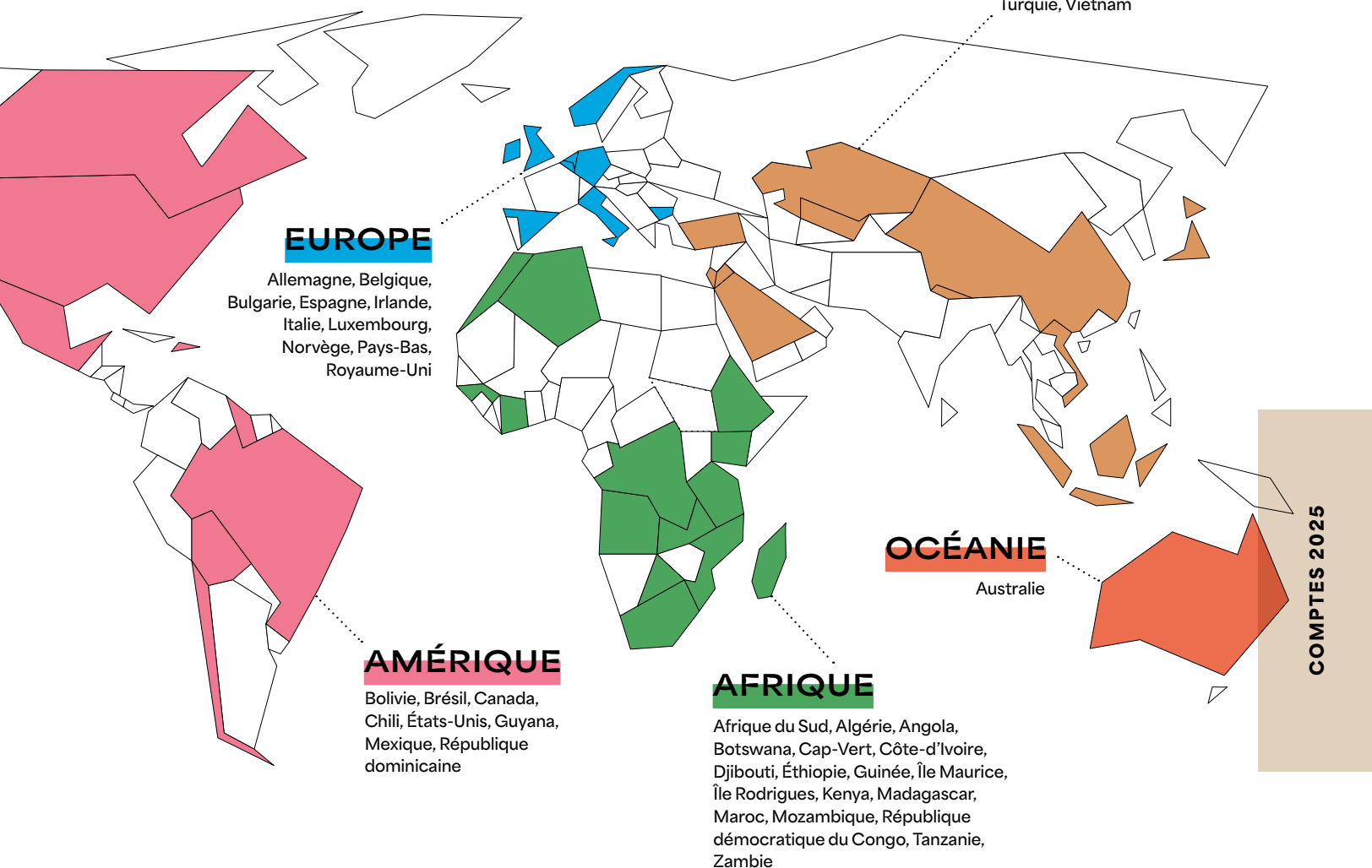


Évolution du résultat de fonctionnement

En millions d'euros



Répartition de l'activité internationale du BRGM en 2025



Évolution des ressources contractuelles de recherche scientifique et d'appui aux politiques publiques

En millions d'euros HT

Contrats et conventions	2023	2024	2025
Ministères, services de l'État	20,210	22,722	18,767
France 2030 hors PEPR (IRM, Ofremi)	1,360	3,324	11,074
France 2030 PEPR	0,580	3,525	5,857
ANR + Carnot (hors France 2030)	2,145	2,319	2,239
Agences hors ANR (OFB, AE, Andra, Ademe...)	6,090	5,967	6,504
Union européenne et Feder	6,678	6,738	9,704
Collectivités	8,557	7,749	9,719
Entreprises	1,207	1,946	1,385
Total	46,827	54,290	65,249

Filiales et participations

Un écosystème autour des géosciences

Le groupe BRGM, construit autour de l'établissement public à caractère industriel et commercial (Epic), dispose de filiales et de participations dans plusieurs domaines d'activité stratégiques.

Créée en 2024, BRGM Explore est devenue en 2025 une filiale de rang 1 de BRGM Epic, à la suite du rachat des titres détenus par BRGM SA. Cette entreprise, qui a remplacé la Société minière de Chessy, est spécialisée dans l'acquisition de données de terrain pour l'exploration minière. Son statut en quasi-régie implique un pilotage fort par l'Epic et une activité à plus de 80 % pour celui-ci.

Anciennement Sageos, BRGM Invest abrite les participations détenues par le groupe BRGM dans des filiales opérant dans :

- La géothermie : 50 % du capital de CFG (50 % pour Beicip-Franlab Groupe IFPEN) et 15 % de Géothermie Bouillante (63,75 % pour Ormat Systems, 21,25 % pour la Caisse des dépôts et consignations).
- Les instruments de mesure pour la géophysique, l'hydrogéologie, l'hydraulique, la géotechnique et la mine : 51 % du capital d'IRIS Instruments (49 % pour le groupe japonais Oyo).
- La gestion des terres excavées : 44 % du capital de Soltracing (55 % pour Hesus) et 21 % de Terra Innova (69 % pour les

actionnaires historiques, 10 % pour un groupe d'investisseurs privés).

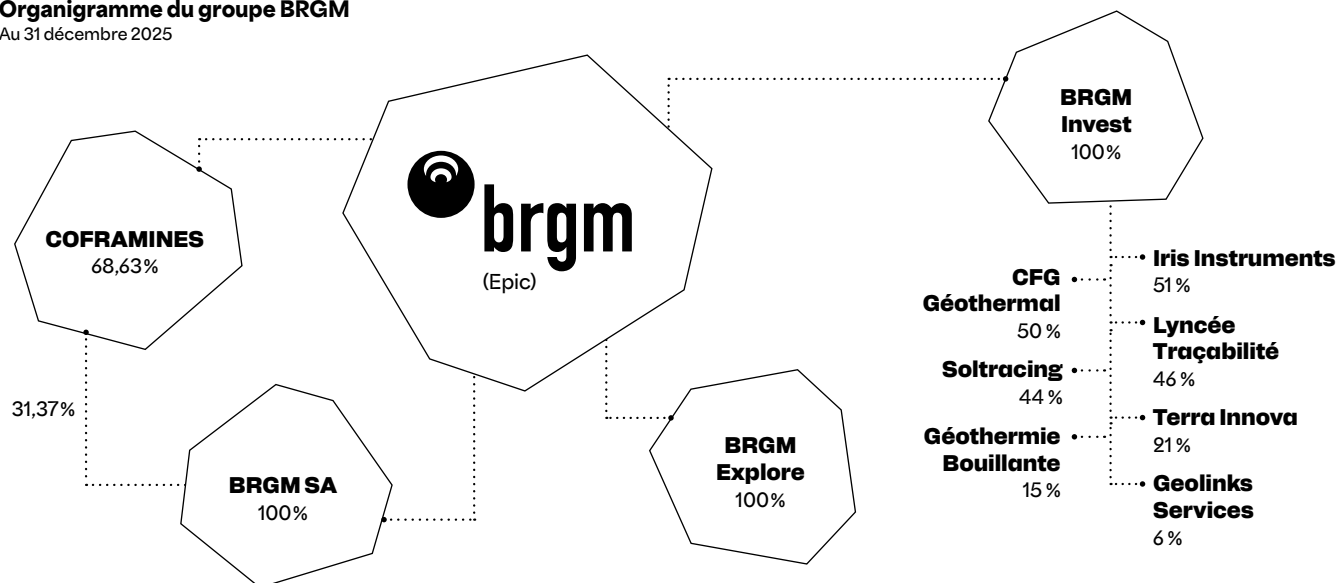
- Les outils numériques pour les géosciences : 46 % du capital de Lyncée Traçabilité (54 % pour Trace Ingénierie Environnement) et 6 % de Geolinks Services (9 % pour Bpifrance, 17 % pour l'EIT InnoEnergy, 12 % pour un fonds d'investissement français).

BRGM Invest détient par ailleurs des obligations convertibles en actions représentant 31 % du capital de CaliCO₂, société innovante pour la décarbonation des entreprises industrielles, créée en 2025.

Enfin, Coframines et BRGM SA regroupent les participations résiduelles dans le secteur minier (sociétés sans activité ou développement programmé ou en cours de liquidation). BRGM SA détient en outre une créance sur la Société de participation minière du Sud calédonien (SPMSC) depuis que le groupe BRGM lui a cédé, en 2005, sa participation dans le projet de Goro en Nouvelle-Calédonie. ●

Organigramme du groupe BRGM

Au 31 décembre 2025



Un soutien actif à l'innovation

Revenus financiers 1,5 M€	Résultat net 791 000 €	Participation BRGM Epic 100 %	Effectif 3 salariés
-------------------------------------	----------------------------------	---	-------------------------------



FRÉDÉRIC JORY

Directeur général
de BRGM Invest

BRGM Invest poursuit depuis quatre ans une stratégie de prise de participation dans des sociétés innovantes, afin de répondre aux enjeux sociétaux actuels et futurs, liés notamment au changement climatique, à la protection de la ressource en eaux souterraines, à la recherche de souveraineté pour les ressources minérales et au développement des outils numériques des géosciences.

BRGM Invest se positionne comme un investisseur « deep et green-tech » de long terme, ayant comme axe principal d'investissement les innovations technologiques et scientifiques avec des niveaux de maturité technique en phase de déploiement.

Depuis 2024, cette filiale du BRGM a pris des participations dans quatre sociétés sur des secteurs d'activité et à des phases de maturité très variés.

- Participation à la levée de fonds de Terra Inno aux côtés de trois autres groupes d'investisseurs (21,6 % du capital pour BRGM Invest fin 2024 et un poste au conseil d'administration) pour développer des travaux de revalorisation de sols sur la base de terres excavées, afin de lutter contre les effets du ruissellement des eaux de pluie et de l'érosion.
- Création de CaliCO₂ en septembre 2025 (lire en pages 12-13), aux côtés d'un start-up studio, pour valoriser les résultats scientifiques du BRGM, à savoir un procédé innovant de captage et de libération du CO₂ assisté par électrolyse utilisant des hydroxydes double lamellaires. Cette technologie de rupture dans le domaine du traitement des effluents gazeux, pour laquelle le BRGM détient un brevet, est issue de vingt ans de recherche. BRGM Invest investit 700 000 € sur deux ans dans cette solution de décarbonation, dans l'objectif d'une mise sur le marché à l'horizon 2030.
- Création de Lyncée Traçabilité en novembre 2025, aux côtés de Trace Ingénierie Environnement, afin de développer et commercialiser des services de traçabilité des ressources minérales, via un cœur numérique de traçabilité documentaire, dans le but de sécuriser l'ensemble de la chaîne de valeur d'approvisionnement des industriels

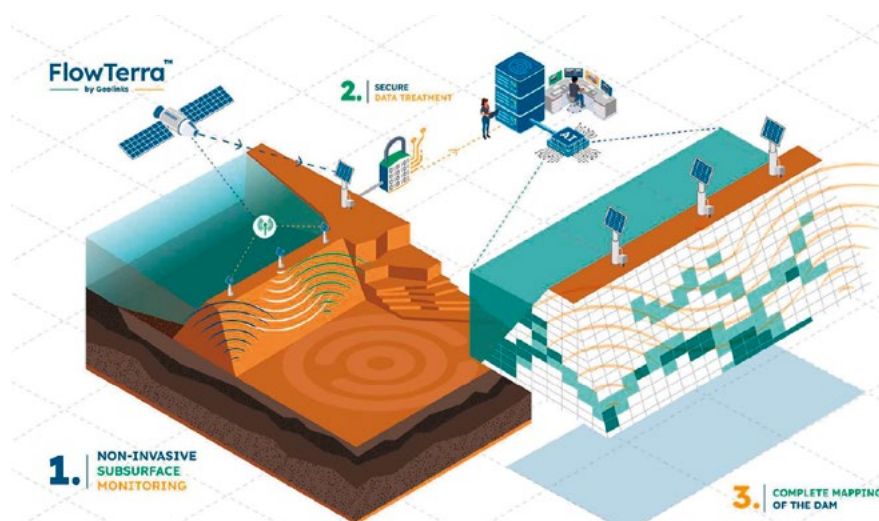
(blockchain de traçabilité des substances). BRGM Invest détient 46 % de cette société dont l'activité commerciale doit démarrer fin 2026.

- Participation en décembre 2025 à la levée de fonds de Geolinks Services aux côtés de Bpifrance, de l'EIT InnoEnergy et d'un fonds d'investissement français, pour développer une offre de services numériques de surveillance géophysique du bruit ambiant visant à détecter, surveiller et prédire les potentiels du sous-sol.

BRGM Invest suit aussi très attentivement les évolutions de ses filiales historiques (IRIS Instruments, Géothermie Bouillante, CFG Géothermal) et contribue à leur développement.

Le portefeuille de participations de BRGM Invest à fin 2025 est de 8 entités, pour une valorisation supérieure à 15 M€ en fonds propres et supérieure à 25 M€ en valeur de marché. Dans les années à venir, BRGM Invest entend poursuivre sa stratégie de prise de participation et a pour ambition d'avoir en portefeuille 15 entités à l'horizon 2030, pour une valorisation de marché supérieure à 40 M€. ●

La société Geolinks Services développe un outil numérique de monitoring du bruit ambiant appelé FlowTerra.
© GEOLINKS SERVICES



Prélèvement de sédiments de ruisseau
dans l'Ariège, dans le cadre de
l'inventaire national des ressources
minérales réalisé par le BRGM.

© BRGM EXPLORE



Une activité croissante au service du BRGM

Chiffre d'affaires
5,83 M€

Participation BRGM Epic
100 %

Effectif
15 salariés



**SÉBASTIEN
JAFFROT**

Directeur général
de BRGM Explore

Filiale du BRGM en quasi-régie, BRGM Explore a poursuivi en 2025 sa réorganisation et consolidé ses moyens humains, techniques et opérationnels. L'année est marquée par une montée en puissance significative de l'activité, principalement au service de l'inventaire des ressources minérales (IRM) mais aussi en appui aux directions de l'établissement.

En 2025, BRGM Explore a poursuivi sa structuration – changement d'actionnaire (de BRGM SA à BRGM Epic), transformation en SASU, passage en quasi-régie et refonte des statuts – afin de se donner les moyens d'assurer pleinement ses missions. Elle est, depuis cette année, intégrée au groupe fiscal du BRGM, consolidant ainsi son ancrage au sein de l'établissement public.

L'évolution des activités de BRGM Explore s'inscrit majoritairement (à hauteur d'au moins 80 %) dans le cadre de prestations réalisées pour le compte de son actionnaire unique, BRGM Epic, conformément au régime de la quasi-régie applicable aux relations internes au secteur public en matière de commande publique. Ces activités couvrent des missions d'étude, d'expertise et de recherche dans les domaines des ressources minérales, des eaux souterraines, des risques naturels ainsi que des risques liés à l'exploitation et à l'utilisation du sous-sol, tant à l'échelle nationale qu'à l'international.

Renforcement des effectifs

Dans le cadre de l'IRM, après une phase de démarrage, BRGM Explore a organisé et déployé le programme annuel d'acquisition de données sur les cinq chantiers : Vosges, Massif central, Morvan-Brévenne, Pyrénées-Cévennes et sillon nord de la Guyane. Pour conduire ces campagnes, la filiale a renforcé ses effectifs avec l'embauche de 12 salariés et le recours à près de 80 contrats d'intérimaires, mobilisés principalement pour les campagnes de géochimie de terrain. Celles-ci se sont déroulées de mars à décembre en Guyane et de juin à décembre en métropole (13 367 échantillons prélevés). Au préalable, BRGM Explore avait contribué à l'information des parties prenantes locales et à la médiation scientifique autour des campagnes de terrain. Parallèlement, la société a engagé le reconditionnement d'échantillons historiques et mis en place, fin juillet, un laboratoire dédié à la préparation des

échantillons. BRGM Explore a également lancé et supervisé plusieurs appels d'offres auprès de sous-traitants pour les levés de géophysique aéroportés, les prélèvements d'échantillons, leur préparation en Guyane et les analyses géochimiques.

Au-delà de l'IRM, la société a commencé à apporter son appui aux directions du BRGM : à la direction de l'Énergie et de la Décarbonation dans le cadre du projet IN SALAH GAS ; à la direction des Ressources minérales pour le projet CASOR ; à la direction de la Connaissance et de la Géomodélisation du sous-sol pour la gestion du parc instrumental géophysique de l'unité d'Imagerie géophysique, ainsi que pour une mission d'acquisition de données. ●

L'émottage, effectué à Orléans, est une étape essentielle de la préparation des échantillons de sédiments de ruisseau. © BRGM EXPLORE



2025, un nouveau record d'activité!



Chiffre d'affaires 9,434 M€	Participation BRGM Invest 51 %	Participation OYO 49 %	Effectif 24 salariés
---------------------------------------	--	----------------------------------	--------------------------------



**CATHERINE
TRUFFERT**

Présidente
d'IRIS Instruments

Disposant désormais d'infrastructures adaptées à sa trajectoire de développement, IRIS Instruments affiche en 2025 une croissance remarquable, portée principalement par le secteur dynamique de l'exploration minière, tandis que les activités liées à l'eau souterraine et à l'environnement se maintiennent à un niveau soutenu.

Forte d'une année 2024 exceptionnelle, IRIS Instruments a confirmé son élan en 2025 en établissant un nouveau record de chiffre d'affaires. Parallèlement à cette performance commerciale, l'entreprise a mené à bien la seconde phase de son projet d'extension. Désormais dotée d'infrastructures dimensionnées pour accompagner son développement, elle dispose d'un outil industriel pleinement adapté à ses ambitions futures.

L'empreinte internationale d'IRIS Instruments s'est nettement renforcée, passant de 50 à 62 pays couverts. Si les États-Unis demeurent le premier marché national, c'est en Asie, en Afrique et au Moyen-Orient que se concentre désormais plus de la moitié du chiffre d'affaires. Cette expansion

s'appuie sur la mobilité des experts géophysiciens : leur participation active aux grands rendez-vous dans les congrès internationaux a permis de diffuser un savoir-faire de pointe, tout en capitalisant sur les retours d'expérience de clients et de partenaires issus de tous les continents.

L'innovation au cœur de la stratégie

Pour garder une longueur d'avance, IRIS Instruments continue de placer l'innovation au cœur de sa stratégie, en poursuivant avec détermination ses efforts en recherche et développement. Chaque nouvelle fonctionnalité est conçue comme un levier concret pour doper l'efficacité des équipes sur le terrain et garantir une donnée mesurée irréprochable. La priorité est d'offrir aux clients des solutions parfaitement alignées sur leurs enjeux spécifiques. Pour IRIS Instruments, le défi majeur réside dans la conception d'un produit unique, capable de répondre simultanément aux exigences distinctes de la recherche académique et du secteur privé.

En 2025, le lancement de nouvelles lignes de produits – résistivimètres et récepteurs TERRA, émetteurs de haute puissance TIP – a généré une croissance soutenue, venant s'ajouter aux ventes des gammes historiques, sans les cannibaliser. Dans ce contexte, les récepteurs unitaires FullWaver ont réalisé une performance remarquable. Les ventes de ces équipements – déjà plébiscités en 2024 – dédiés à l'acquisition de profils étendus et de modèles 3D en résistivité et polarisation provoquée ont dépassé la performance de l'année précédente.

Le succès d'IRIS Instruments repose avant tout sur l'engagement sans faille de ses équipes internes et de son réseau de partenaires, fournisseurs ou représentants. Cette synergie humaine constitue le socle de la performance de l'entreprise. ●



Résistivimètre de nouvelle génération
SYSCAL TERRA, utilisé par RDCL
en Nouvelle-Zélande. © ALISTAIR STRONACH



Un champ d'intervention élargi

Directeur exécutif Éric Lasne	Chiffre d'affaires 6,7 M€	Participation BRGM Invest 50 %	Participation Beicip-Franlab 50 %	Effectif 25 salariés
---	-------------------------------------	--	---	--------------------------------

Il y a quarante ans, le BRGM créait la Compagnie française de géothermie (CFG) pour répondre à la crise énergétique liée au premier choc pétrolier et à la prise de conscience de la ressource géothermale exceptionnelle, le Dogger, contenue dans le sous-sol de l'Île-de-France. Forte d'une expertise solide et de capacités renforcées en gestion de projet, l'entreprise soutient aujourd'hui le développement de toutes les géothermies en France et à l'international.

À la création de CFG présidait l'objectif de doter la filière naissante d'une société de services indépendante, capable d'accompagner les municipalités et leurs délégataires dans la conception, la réalisation et le suivi de leurs projets de forages profonds, de l'ingénierie de forage à la réhabilitation des puits, de la prescription des équipements à la maintenance des installations.

L'expertise et la réputation de CFG se sont construites projet après projet, en accompagnant les clients dans la réalisation et la maintenance de leurs installations géothermiques. Depuis quarante ans, les équipes de l'entreprise œuvrent notamment à la décarbonation des réseaux de chaleur en Île-de-France en tant que société de services et, très souvent, maître d'œuvre des opérations de forage.

L'histoire et l'expertise de CFG ne se limitent pas aux réseaux de chaleur franciliens. L'entreprise a mené de nombreux projets, notamment dans le fossé rhénan, s'est investie dans des projets d'exploration à l'international et a été partie prenante, durant plus d'une décennie, des opérations de la centrale géothermique électrogène de Bouillante, en Guadeloupe.

L'innovation soutenue par des partenariats

Aujourd'hui, CFG s'engage pour le déploiement des différents types de géothermie à travers l'ensemble des territoires, afin de contribuer à leur résilience énergétique. C'est avec cette ambition renouvelée, et grâce à l'élargissement de ses expertises à la suite de l'entrée de Beicip-Franlab au capital, que s'ouvre un nouveau chapitre de l'histoire de l'entreprise, marqué par un renforcement de ses capacités techniques, scientifiques et opérationnelles.

L'année 2025 illustre déjà cette dynamique. Plusieurs opérations de forage et de réhabilitation de puits ont été réalisées en Île-de-France, tandis que des missions de caractérisation



**GEOFFROY
PAIXACH**

Président-Directeur
général de CFG

Descente
des équipements
sur un chantier
en Île-de-France.
© CFG

et de modélisation numérique du sous-sol ont été menées pour contribuer à l'évaluation de nouveaux projets de géothermie, en France comme à l'international.

Par ailleurs, CFG poursuit son développement en attirant de nouveaux talents et en renforçant ses partenariats dans le domaine de l'innovation. Lors de son événement annuel, l'entreprise a présenté un projet de recherche autour de l'injectivité dans les réservoirs clastiques. Enfin, le champ d'intervention s'élargit aujourd'hui à la géothermie de surface, notamment à travers des projets sur nappe ou sur sondes, confirmant la volonté de CFG d'accompagner l'ensemble des géothermies (très basse, basse et haute température). Une volonté renforcée avec laquelle l'entreprise continuera à servir ses clients en 2026, en France et à l'international, avec le soutien de ses actionnaires et de ses partenaires. ●

**Service de la Communication,
de la Médiation scientifique
et des Éditions du BRGM**
3 avenue Claude-Guillemain
BP 36009
45060 Orléans Cedex 2

Rédaction
Marilyn Deret, Salomé Després,
Morgane Gillard

Crédits
Sauf mention contraire,
les photographies sont issues
de la banque d'images BRGM.
Droits de reproduction
des textes et illustrations réservés.
ISBN 978-2-7159-8545-2

**Conception
& réalisation graphique**
Efil / 0247 47 03 20 / www.efil.fr

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL



SIÈGE - CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

3 avenue Claude-Guillemin - BP 36009
45060 Orléans Cedex 2 - France
Tél.: (33) 2 38 64 34 34

www.brgm.fr



The Geological Surveys of Europe