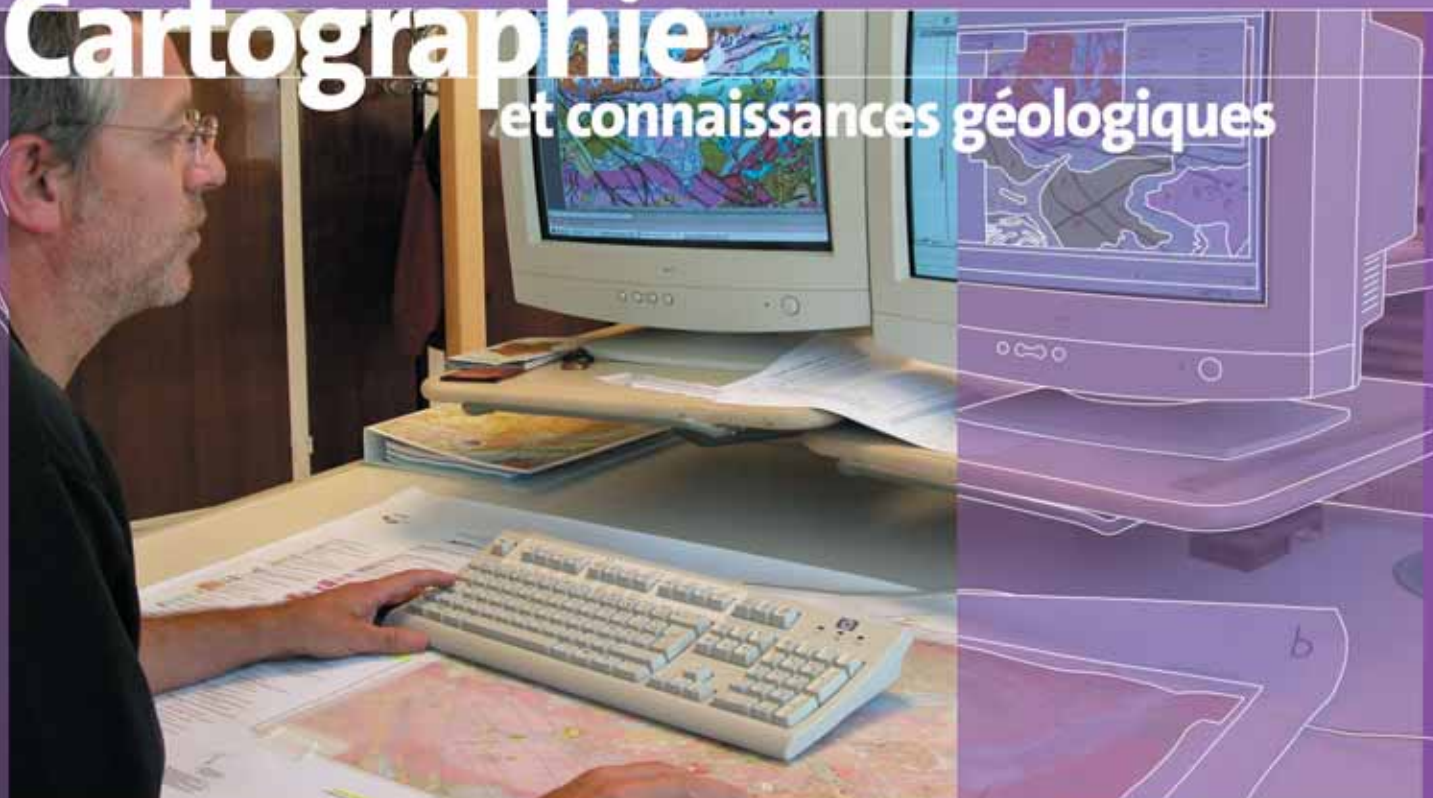


- ACQUISITION DE CONNAISSANCES GÉOLOGIQUES ET GÉOPHYSIQUES
- CARTES GÉOLOGIQUES NUMÉRIQUES
- VALORISATION DES DONNÉES DU SOUS-SOL
- RÉFÉRENTIEL GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE
- SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOLOGIQUE
- MODÉLISATION 3D DU SOUS-SOL
- GÉOLOGIE APPLIQUÉE À LA GÉOTHERMIE ET AU STOCKAGE DU CO₂
- DOCUMENTATION ET DIFFUSION DE CONNAISSANCES GÉOLOGIQUES
- MÉDIATISATION GÉOLOGIQUE

Cartographie

et connaissances géologiques



Cartographe. © BRGM-im@gé - P. Desbordes.

L'information géologique numérique a formidablement accru la puissance de l'outil cartographique, au prix bien sûr d'un certain nombre de contraintes. Elle intègre en effet des données acquises sur site (observations, échantillons, forages, ...), puis analysées et datées, ou bien acquises indirectement (gravimétrie, magnétisme, sismique, ...). Pour être utilisable et pérenne, elle doit donc être harmonisée, géoréférencée et actualisée en permanence. Son couplage à des données issues d'autres sources (géographiques, socio-économiques, ...) permet alors de produire des modèles (2D, 3D, 4D) aux applications très diverses (ressources en eau, risques naturels, stockage géologique, ...). Une priorité actuelle du BRGM est d'améliorer la connaissance des formations de surface (0-100 m), en développant la recherche à l'interface sol/sous-sol, ce qui est essentiel pour toute question d'environnement et d'aménagement.

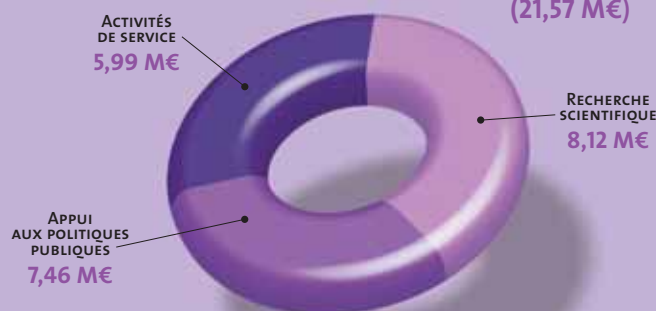
L'information géologique numérique



Denis Vaslet

*Chef du service
Connaissance et
diffusion de l'information
géologique*

Répartition de l'activité Cartographie et connaissances géologiques (21,57 M€)



>> quelques faits marquants...

Carte géologique de la France à 1/50 000 ①

Sur un total de 1060 cartes géologiques à 1/50 000, 1005 sont d'ores et déjà publiées. Le millésime 2004 en comprend 12 : Plouguerneau (200), Brienne-le-Château (299), Ploërmel (351), La Chartre-sur-le-Loir (394), Bressuire (538), Melle (636), Nantua (652), Aiguilles - Col Saint-Martin (848), Valréas (890, 2^{ème} édition), Moissac (904), Laruns-Somport (1069), Raiatea - Tahaa (Polynésie).

Référentiel Géologique de la France (RGF) ②

Fin 2004, 826 cartes étaient numérisées dans le cadre du RGF (achèvement mi-2005). L'harmonisation géologique à 1/50 000 couvre désormais 32 départements, dont

© BRGM-im@gé



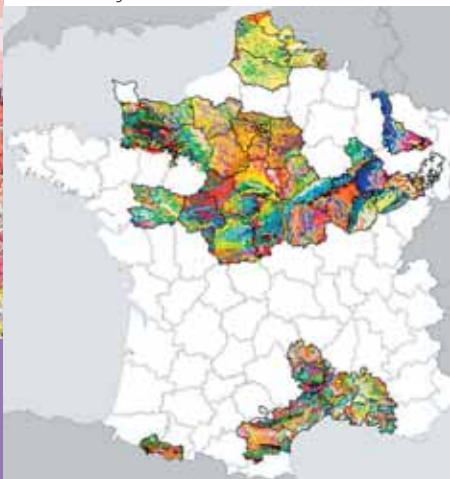
1 ► Carte à 1/50 000 de Plouguerneau.

9 pour la seule année 2004 (Nord, Pas-de-Calais, Gard, Haute-Marne, Haute-Saône, Yonne, Meurthe-et-Moselle, Somme, Indre-et-Loire). Avec les 26 664 dossiers documentés en 2004, la Banque des données du Sous-Sol (BSS) compte 598 852 ouvrages archivés dont 35 000 descriptions géologiques de forages vérifiées.

Cartes géologiques pour l'Afrique

Poursuite des levés géologiques, de l'organisation de systèmes d'informations géologiques, des éditions et du transfert de connaissances dans plusieurs pays d'Afrique : Guinée (8 cartes à 1/200 000 et 1 à 1/500 000), Burkina-Faso (12 cartes à 1/200 000 + 1 à 1/1 million), Mauritanie Nord (14 cartes à 1/200 000 + 1 à 1/500 000), Mauritanie Sud (6 cartes à 1/200 000), Mali (13 cartes à 1/200 000), Angola (6 cartes à 1/200 000), Maroc (10 cartes à 1/50 000). Edition de 4 cartes régionales africaines à 1/4 000 000 et d'une carte de synthèse géologique et métallogénique de l'Afrique à 1/10 000 000 pour le Congrès Géologie Afrique (CAG20).

© BRGM-im@gé

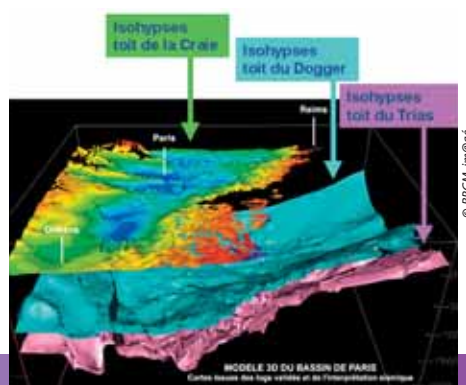


Géologie du plateau continental

Campagne de cartographie de la bathymétrie autour de l'archipel de Mayotte. Définition de zones de glissements sous-marins potentiels. Modélisation géologique 3D de la marge orientale de la Corse (cartographie des incisions messiniennes).

Documentation du BRGM

Mise à disposition des ressources technologiques du web : texte intégral de revues ou de bases de données, fonctionnalités de veille, de liens et de recherche.



3 ► Modèle tridimensionnel d'une partie du Bassin de Paris avec mise en évidence de niveaux repères importants.



4 ► CD-Rom sur le volcan du piton de La Fournaise destiné aux lycées et collèges.

2 ► Etat d'avancement du programme d'harmonisation des cartes à 1/50 000 à l'échelle départementale.

>> en région

NORD PAS-DE-CALAIS

Harmonisation géologique

Numérisation, construction de banques de données et synthèse à 1/250 000 de la Région Nord Pas-de-Calais.

AQUITAINE

Valorisation des données du sous-sol

Retraitement et réinterprétation de 1800 km de lignes sismique-réflexion dans le Bassin d'Aquitaine.

CORSE

Zonage des terroirs viticoles des AOC de la Corse (partenariat BRGM/Office de Développement Agricole et Rural de la Corse/CIVAM)

Après l'AOC de Calvi, les zonages des AOC plaine orientale, Sartène et Ponte-Leccia ont été lancés cette année. Ce programme pluriannuel met en application l'analyse en composantes principales (ACP) à l'identification de zones homogènes (données

morphoclimatiques et pédologiques) des principaux terroirs viticoles de la Corse. Elle répond au souci des viticulteurs d'adapter leurs pratiques viti-vinicoles (choix des cépages, techniques de culture et de vinification) aux caractéristiques naturelles des terres qu'ils occupent, ou pourraient occuper à l'avenir, et de les préserver d'autres usages moins adaptés, afin de valoriser au mieux leurs terroirs.

*CIVAM : Centre d'Information et de Vulgarisation pour l'Agriculture et le Milieu rural de la région Corse.

ILE-DE-FRANCE ③

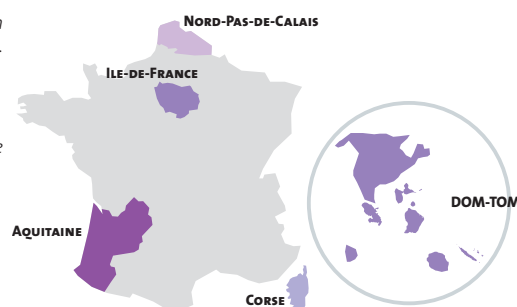
Modélisation géologique tridimensionnelle

Modélisation des parties Centre et Sud du Bassin de Paris avec Earth Vision.

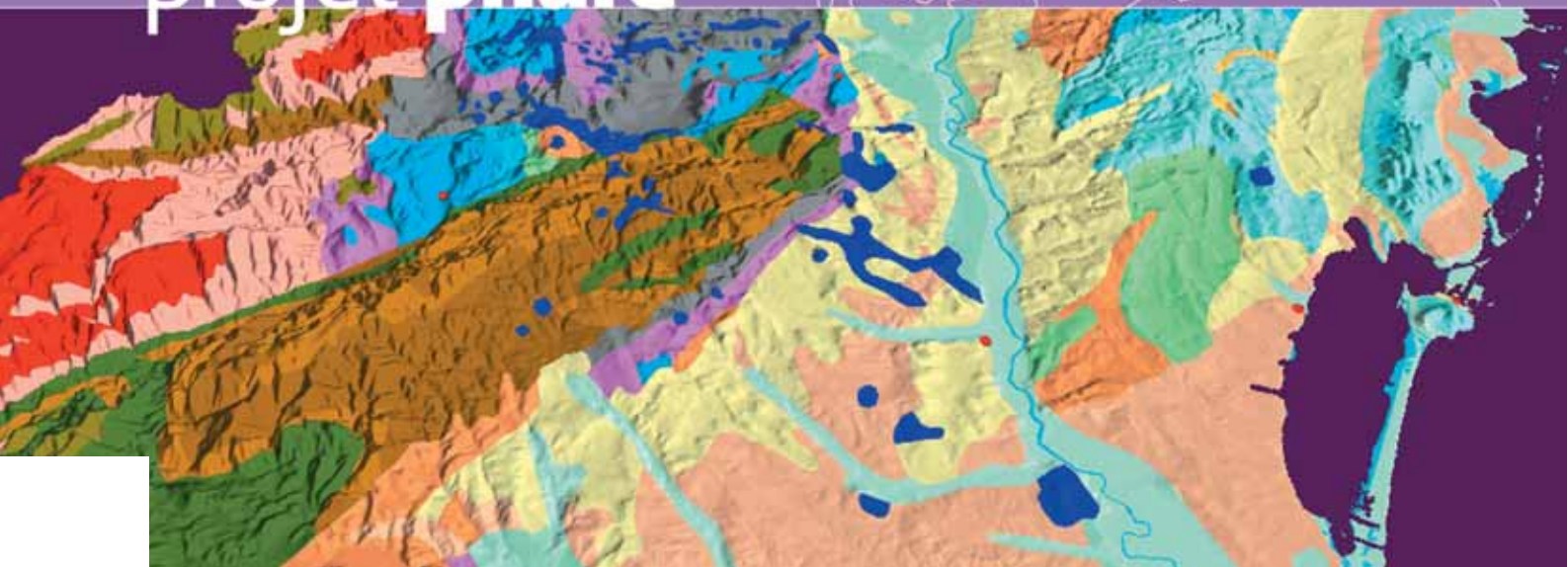
DOM-TOM ④

Médiatisation et diffusion des connaissances

En liaison avec les services géologiques régionaux, réalisation d'un CD-Rom sur le volcan du piton de La Fournaise (Réunion) destiné aux lycées et collèges de l'île. Kit pédagogique géologique sur la Guyane destiné à l'enseignement secondaire.



projet phare



Carte géologique simplifiée du département de l'Hérault. © BRGM-im@gé

INFORMATION GÉOLOGIQUE NUMÉRIQUE De l'infrastructure géologique à l'e-géologie

L'information géologique est au cœur des métiers autour desquels se décline le savoir-faire du BRGM. A ce titre, l'année **2004 aura vu se concrétiser près de cinq ans de travaux soutenus sur la numérisation de l'information géologique et sa mise en forme** (homogénéisation, organisation, stockage en banque de données, harmonisation, ...). De nombreuses applications s'appuient déjà sur cette information géologique harmonisée : cartes (à 1/1 million, à 1/250 000, à 1/50 000, ...), banques de données (surface et subsurface), modélisations géologiques ou géophysiques.

Parmi les applications, celle mise en œuvre dans le département de l'Hérault est emblématique. La question était d'identifier la présence d'aquifères profonds susceptibles de contenir de l'eau potable. Pour cette recherche, les scientifiques du BRGM se sont bien sûr servis des cartes géologiques et des données de forage. Mais ils ont également retraité les profils sismiques issus d'explorations pétrolières anciennes. Ils ont ainsi produit pour le Conseil général une carte des zones profondes potentiellement riches en eau.

Plus généralement, un vaste programme a été mis en place à l'échelon national pour la **constitution d'un découpage 3D des différents aquifères du territoire : le Référentiel hydrogéologique de la France**. Là encore, l'information géologique sert de base à l'établissement de ce nouveau référentiel.

Parmi les secteurs **bénéficiant de l'information géologique**, celui relatif à la **prévention des risques naturels** mérite aussi d'être évoqué. Le service "Connaissance et Diffusion de l'information Géologique"



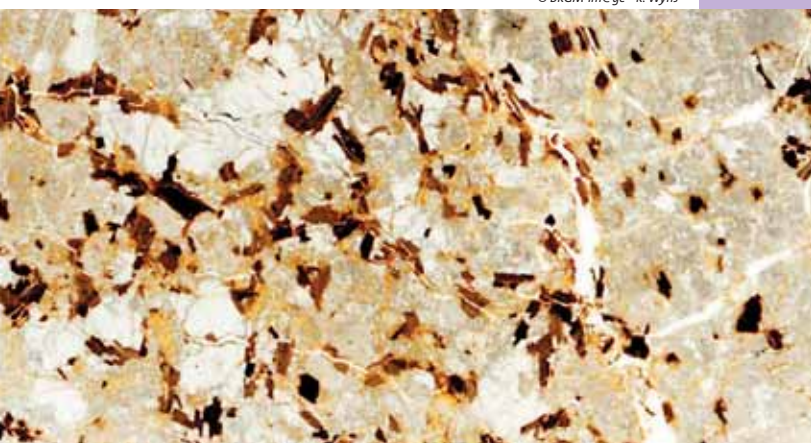
Ecole de terrain à Bocoï, Angola. Granite paléoprotérozoïque et filon de dolérite jurassique.

© C. Delor

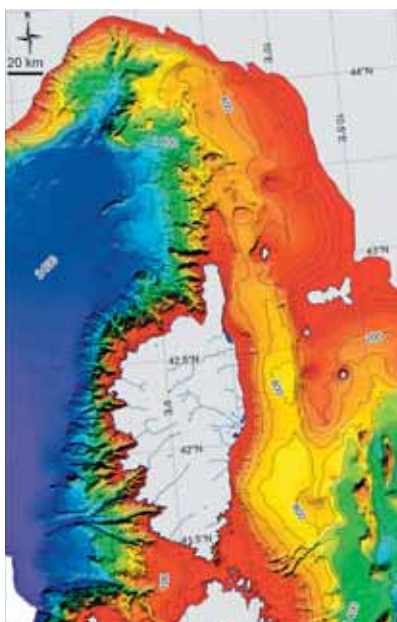
a notamment fourni toutes les couches d'informations géologiques harmonisées (données cartographiques, données de sous-sol) aux ingénieurs travaillant sur le problème lié aux retraits-gonflements des argiles (fissurations des habitations). En couplant ces données à leurs critères d'aléas, ces derniers ont ainsi pu produire des modèles tridimensionnels de risque (mouvements de terrain).

Autre application de l'information géologique : **l'inventaire des ressources géothermales**. En 2004, l'objectif était d'étudier les potentiels basse et moyenne enthalpie en Limagne. Cette recherche s'est fondée sur des données de terrain, de forage et des données sismiques. Ces informations ont été intégrées dans un modèle tridimensionnel, ce qui a permis de délimiter les volumes des réservoirs géothermiques potentiels. C'est grâce au modèle géologique qu'ont pu être identifiées les zones les plus favorables. Désormais, la Ville de Clermont-Ferrand envisage d'utiliser cette énergie pour chauffer une future infrastructure hospitalière.

© BRGM-im@gé - R. Wyns



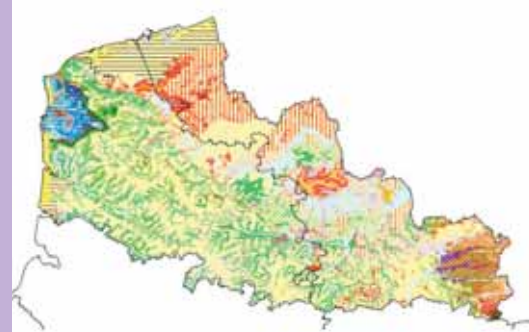
Origine de l'horizon fissuré en domaine granitique. Lors de l'altération, des microfissures se développent au voisinage des minéraux gonflants (Photo de lame mince).



Carte bathymétrique des environs de la Corse.

© BRGM-im@gé

© BRGM-im@gé



Carte géologique harmonisée de la Région Nord-Pas-de-Calais à 1/250 000.



© BRGM-im@gé

Portail du site à vocation pédagogique EduTerre développé en partenariat avec l'INRP.

A ces quelques exemples, il convient d'ajouter **l'exploration des ressources en matériaux de substitution aux granulats alluvionnaires** dans les formations de surface (0-100m), en Auvergne (Combrailles). Ces études réalisées avec le Service géologique régional Auvergne et le Laboratoire régional des Ponts et Chaussées (LRPC) de Clermont-Ferrand démontrent la puissance de l'outil de cartographie numérique.

Le BRGM s'attache en parallèle à **communiquer** sur la nécessité de disposer d'une infrastructure de données géologiques fiable et actualisée, à diffuser cette information géologique et à la rendre lisible par des non spécialistes. Il a ainsi réalisé divers supports destinés aux enseignants : un kit pédagogique (une mallette

comportant des échantillons, des fiches et un CD-Rom présentant la géologie d'une région) et un CD-ROM sur le volcanisme de la Réunion, tandis qu'un site internet (EduTerre) est en construction avec l'Education nationale.

Par ailleurs, des prototypes de **services en ligne** ont d'ores et déjà été mis au point, à l'adresse des utilisateurs potentiels (aménageurs, industriels, bureaux d'étude, ...). L'idée est de leur **fournir, via internet, un service qui génère de manière automatique un ensemble de cartes et de commentaires répondant à leur demande, lors d'une nouvelle construction ou d'un aménagement**. Ce projet ouvre la voie à l'e-géologie. ■