



Projet cadre REGOLITE

C'est en 2007 que le projet cadre régolite démarre. Il s'inscrit dans la démarche structurante du BRGM qui vise à **répondre aux attentes des usagers du proche sous-sol**.

Les formations géologiques de surface concentrent aujourd'hui le plus grand intérêt des utilisateurs et des collectivités locales car face à l'intensification de l'activité humaine dans le proche sous-sol, la nécessité d'une gestion raisonnée de ce milieu est de plus en plus impérative. Or pour gérer efficacement ce milieu, il faut en définir les caractéristiques, la géométrie et les capacités. Cela passe par sa connaissance géologique qui jusqu'alors avait été négligée ; le programme de lever cartographique de la France ayant pour mission de décrire la géologie « solide ». Cette recherche fédère plusieurs disciplines (géologie, géothermie, géophysique, minéralogie, géochronologie, pédologie, physique des transferts, bio-géochimie,...) et est portée par différents services et départements.

Ainsi, le projet cadre Régolite est organisé autour de 3 objectifs majeurs :

- > **la caractérisation des formations du proche sous-sol** en termes de géométrie (2D, 3D, 4D) et d'interfaces, de propriétés physico-chimiques intrinsèques (paramétrages), de processus d'altération, de paléosurfaces d'altération (géométrie, genèse, âges, contexte géodynamique) ;
- > **les processus de transfert au sein de ces formations** (en particulier aux interfaces) — les lois qui les régissent, les facteurs qui les contrôlent ou peuvent les modifier —, dont l'étude est traitée par une recherche intégrée associant différentes disciplines scientifiques (géologie, géophysique, pédologie, bio-géologie, géochronologie, hydrogéologie) ;
- > **une démarche prospective**, dans le cadre de la réflexion structurante voulue par le BRGM.

Le volet « prospective » (3) du projet a pour objectif de préparer et engager un programme d'acquisition, de recherche et de restitution tridimensionnelle de données concernant les formations géologiques de la surface (proche sous-sol, régolite). Ce programme sera mis en place progressivement en parallèle de celui qui vise à améliorer la connaissance géologique profonde.

• **Projet cible Géologie de la surface**

L'objectif premier de ce projet est d'accroître la connaissance (cartographie, modélisation des géométries et des processus) de profils de référence utilisés comme supports à la compréhension de la dynamique de l'enveloppe externe de la Terre (Régolite). Les zones concernées sont les bordures des bassins Anglo-Belgo-Parisien, d'Aquitaine et des Limagnes, et les socles anciens des massifs Central et Armoricaïn et d'Ardenne-Brabant.

Les périodes géologiques concernées par le dépôt ou le développement de ces formations du Régolite sont le Crétacé inférieur, le début du Paléogène et le Néogène où sont intervenues des « continentalisations » marquées par des périodes et des surfaces d'altération supergène dont la succession a déterminé l'organisation actuelle du régolite donc ses propriétés et son comportement face aux sollicitations naturelles et anthropiques.

En outre, **l'organisation du régolite dépend** aussi i) de la topographique dont le modelé actuel résulte des déformations successives de la croûte terrestre depuis le Crétacé (donc des processus géodynamiques globaux) et ii) des crises climatiques successives qu'il faut par conséquent identifier et reconstituer pour en cerner l'impact sur cette organisation.



En conséquence, l'accent est mis sur le calage (chimio- physico- et bio-) stratigraphique précis et la modélisation géométrique / géochimique / tectonique de ces paléosurfaces, paléoaaltérations, dépôts continentaux et des processus ayant opéré.

• **Projet cible Métrologie physique**

En particulier, la métrologie physique appliquée au proche sous-sol permet d'identifier les unités à propriétés pétrophysiques homogènes et d'en caractériser et surveiller les comportements. Pour cela ? on dispose d'outils d'inversion du signal physique pour la plupart des applications. Un nouveau champ de recherche est désormais ouvert quant au couplage des réponses physiques pour caractériser pleinement les différents paramètres et lois physiques.

En **2008**, il s'agira, sur des profils pédo-géologiques de référence :

- > d'établir, les relations entre les propriétés géophysiques des roches et leurs caractéristiques pétrophysiques / pédo-lithologiques et de caractériser l'état du régolite par inversion du signal géophysique ;
- > d'identifier les données et concepts géologiques à mettre en oeuvre pour extrapoler et spatialiser les paramètres physiques ;
- > identifier les paramètres utiles et les observables physiques mesurables pour caractériser une interface remarquable et les flux et transferts afférents avec, comme support de mise au point, l'interface socle-couverture dans le secteur de Chateaufort.

En **2009**, l'interface socle du Massif central – couverture Mésozoïque dans le secteur de Chateaufort (en Région Centre) sera le site pilote pour la mise en application, in situ, des outils et méthodes identifiés en 2008.

Sur ce site (qui bénéficie d'un important background géologique et, d'ici fin 2008, de géophysique aéroportée, dans le cadre de RESONAT) sera engagée une approche intégrée, multidisciplinaire rassemblant des savoir-faire et des préoccupations de différentes origines. Les disciplines mises en oeuvre pour étudier l'interface socle – couverture seront la minéralogie appliquée aux roches et aux altérations, la géologie (géométrie de l'interface, caractéristiques des roches), la métrologie physique (« paramétrisation », cartographie physique haute résolution), les transferts biochimiques et chimiques, l'hydrogéologie, et la géophysique (aéroportée). À titre prévisionnel, seront étudiées les fonctions, filtration, transfert (de masses et de fluides), et réservoir.

• **Projet cible Transferts**

Le projet Cadre Régolite traite des propriétés intrinsèques de ces terrains, au plan géologique et physico-chimique et s'attache à comprendre les phénomènes qui s'y déroulent notamment les transferts verticaux et horizontaux (ici de particules et de polluants) pour lesquels les propriétés du sous-sol jouent un rôle déterminant.

Les objectifs qui sous-tendent ce projet cible sont de deux ordres :

- > **engager une approche intégrée, multidisciplinaire du régolite** en rassemblant des savoir-faire et des préoccupations de différentes origines. Pour ce faire les différents travaux de recherche seront rattachés à une problématique plus générique, qui englobe différentes thématiques de Régolite et qui correspond à une forte demande sociale. En effet, par sa position à l'interface des principaux systèmes continentaux, le régolite constitue un espace d'échange (atmosphère - hydrosphère – géosphère) qui abrite des



zones de transferts préférentiels (de fluides et de particules) qui vont réguler les grands cycles biogéochimiques ;

- > **approfondir** plus particulièrement **nos connaissances sur les transferts horizontaux de sédiments** sur les surfaces continentales en se penchant notamment sur l'analyse des relations entre la production et l'export de sédiment des surfaces continentales.

• **Projet cible Minéralogie et Datation du Régolite**

Le Régolite est un milieu dont il faut connaître i) la composition, ii) les processus qui ont présidé à sa formation, iii) le rôle dans le modelé topographique et la genèse des pédo-paysages et iv) le comportement face aux sollicitations anthropiques d'ordre chimique et mécanique (transferts). Par son volet minéralogie, ce projet contribue à ces approches. De même, l'influence du Régolite sur le modelé topographique, réside aussi dans la succession des événements géologiques dont dépend l'évolution dans le temps des profils topographiques et in fine le profil actuel. Pour comprendre la genèse de ces profils et en préciser l'influence en termes de risque, de transfert de masse, et de pédo-paysage, il faut en définir la répartition et les dater (au travers des dépôts ou des altérations). Sur ce plan aussi ce projet contribue par son volet géochronologie. Ainsi, l'objectif ici est, en développant de nouveaux outils et méthodologies, de favoriser une progression dans les domaines évoqués ci-dessus.

• **Projet cible GéoCentre**

Le projet GéoCentre, placé sous la supervision technique du BRGM, est destiné à **acquérir une cartographie géophysique aéroportée dans la région Centre** (en magnétisme, spectrométrie gamma et électromagnétisme), **avec pour objectif de fournir des éléments de décision à l'échelle régionale**, mais aussi plus localement grâce à sa nature haute résolution.

Le levé fournira des éléments de connaissance du territoire utiles à son développement et à une gestion raisonnée des ressources naturelles, déclinés dans différentes thématiques :

- > gestion des ressources :
 - préciser le potentiel hydrogéologique régionalement,
 - contribuer à la prospection de matériaux ;
- > 2. aménagement du territoire :
 - participer à la régionalisation de paramètres du sous-sol utiles à l'aménagement, · fournir des éléments concernant la vulnérabilité des milieux et des ressources ;
- > 3. connaissance géologique :
 - contribuer à la cartographie des formations de surface et subsurface (régolite),
 - approfondir la connaissance géologique du substratum ;
 - enrichir la connaissance lithologique et structurale de la région.

Pratiquement, en 2 levés aéroportés prévus en 2008, le projet dotera la Région Centre :

- > d'une couverture régionale géophysique en magnétisme et spectrométrie haute résolution ;
- > d'un levé complémentaire d'électromagnétisme, sur zones ciblées.

Le projet s'inscrit dans le pôle de compétences ResoNat, qui fédère les grands organismes des sciences géo-environnementales en région Centre. Point focal de ce réseau de recherche, GéoCentre souhaite promouvoir un aspect novateur de la cartographie numérique auprès des organismes régionaux du domaine de l'environnement (DIREN, Agence de Bassin, Chambre d'agriculture, ...).