Document public

Régolithe : substrat d'un développement durable

État de la connaissance sur les formations géologiques de surface

Rapport phase 2

BRGM/RP-59227-FR
décembre 2010

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Document public

Régolithe : substrat d'un développement durable

État de la connaissance sur les formations géologiques de surface

Rapport phase 2

BRGM/RP-59227-FR
décembre 2010

C. Ricordel-Prognon, F. Prognon, F. Chapuis, M. Méliani, A. Mauclerc, P. Lebret, P. Nehlig, C. Beaupère, M. Arregros

Vérificateur :	**Approbateur :**
Nom :Egal Emmanuel	Nom : Bonijoly Didier
Date : 17/02/11	Date :
Signature :	Signature :

En l'absence de signature, notamment pour les rapports diffusés en version numérique, l'original signé est disponible aux Archives du BRGM.

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2008.

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Mots-clés : Régolithe, France, Géologie de la surface, Inventaire, Métadonnées, InfoTerreTM.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Ricordel-Prognon C., Prognon F., Chapuis F., Méliani M., Mauclerc A., Lebret P., Nehlig P., Beaupère C., Arregros. M. (2010) - Régolithe : substrat d'un développement durable état de la connaissance sur les formations géologiques de surface. Rapport phase 2. BRGM/RP-59227-FR, 37 p., .5 fig., 2 tabl., 3 ann.

© BRGM, 2010, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Les formations qui constituent le Régolithe* apparaissent non seulement comme des formations géologiques à part entière mais aussi comme le lieu de nombreuses activités humaines, sources de matériaux exploitables et roches-mères de nombreux sols. Leur position d'interface entre le sol et le substrat géologique les place sur le cheminement des eaux d'infiltration : elles peuvent intervenir alors tantôt comme filtre des pollutions superficielles, tantôt comme écran imperméable et participent à la protection des aquifères sous-jacents. Dans certains cas, elles constituent elles-mêmes des aquifères exploitables (altérites, alluvions...). Elles doivent donc être appréhendées comme un capital à gérer et à utiliser avec maîtrise.

À ce jour, notre connaissance des formations du Régolithe est essentiellement cartographique. La réalisation d'un inventaire et d'un archivage des données géométriques publiques sur les formations du Régolithe a été entreprise en 2009 et a permis de mettre à disposition un ensemble de descripteurs et de lexiques pour décrire *les formations du Régolithe* (*Ricordel-Prognon et al.*, 2009). En 2010 (*ce rapport*), un premier travail a consisté à inventorier tous les rapports de service public disponibles au BRGM en collaboration avec le service de documentation du BRGM. En parallèle à ce travail d'inventaire, une carte de synthèse à l'échelle du millionième des formations du Régolithe cartographiées a été produite en 2009 dans le cadre d'un projet de recherche (Lacquement *et al.*, 2009).

Les données issues de ces travaux ont été capitalisées et structurées en 2010. Ainsi, un ensemble de couches dédiées aux formations géologiques de surface est aujourd'hui disponible via le portail InfoTerre™ et sont présentées dans ce rapport. Cela permet de consulter depuis fin 2010 :

1. la carte de l'état des lieux de la connaissance concernant les formations du Régolithe à l'échelle du millionième ;
2. les données traitant des formations du Régolithe issues des principaux rapports d'études sur ces formations à l'échelle de la France ;
3. les données publiques traitant des formations du Régolithe issues de cinq départements cibles.

L'utilisateur a accès à l'emprise de la zone d'étude ainsi qu'à une fiche de métadonnée détaillée lui permettant de cibler rapidement la nature de la donnée disponible dans chaque rapport. Cette fiche comprend également un lien permettant à l'utilisateur de télécharger directement le rapport PDF concerné. L'objectif affiché pour fin 2011 est la mise à disposition du public de l'ensemble des données publiques sur les formations du Régolithe à l'échelle métropolitaine.

Sommaire

1. Introduction **7**

1.1. RAPPEL DU CONTEXTE 7

1.2. OBJECTIFS 7

1.3. DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE 8

2. Inventaire et archivage des données disponibles **9**

3. Création de fiches de métadonnées **13**

4. Mise à disposition des informations sur InfoTerre™ **17**

4.1. LE RÉGOLITHE SOUS INFOTERRE™ 17

4.2. CARTE DE L'ÉTAT DE LA CONNAISSANCE CONCERNANT LES FORMATIONS DU RÉGOLITHE À L'ÉCHELLE DU MILLIONIÈME 17

4.3. DONNÉES PUBLIQUES 20

5. Conclusion **23**

5.1. SYNTHESE DES PRINCIPAUX RESULTATS 23

5.2. ACTUALISATION ET EVOLUTION DU PROJET 23

5.3. COMMUNICATION 24

6. Bibliographie **25**

Liste des figures

Figure 1 - Nombre de rapports publics concernant le Régolithe disponibles par départements 10
Figure 2 - Échelle stratigraphique du Quaternaire 15
Figure 3 - Création de couches Géologie de surface sans le catalogue InfoTerre 18
Figure 4 - Couches interrogeables via InfoTerre : altérites et dépôts superficiels ; légende dynamique 19
Figure 5 - Rapports publics disponibles sur les formations du Régolithe 21

Liste des tableaux

Tableau 1 - Première liste des mots clés sélectionnés pour la recherche des rapports de service public concernant le Régolithe. 9
Tableau 2 - Choix des 5 départements tests : critères de sélection. 11

Liste des annexes

Annexe 1 - Nombre de rapports disponibles par départements 27
Annexe 2 - Tableau des données brutes concernant certains rapports du Loiret 31
Annexe 3 - Exemple de fiche type de métadonnées 35

1. Introduction

1.1. RAPPEL DU CONTEXTE

Ce projet de mise à disposition des données géologiques de surface et l'établissement d'une infrastructure géologique de référence sur le Régolithe* répond aux nouvelles volontés européennes et à la politique volontariste de la France affichée lors du Grenelle de l'Environnement.

Les formations superficielles qui constituent le Régolithe couvrent la quasi-totalité des terres émergées. Elles apparaissent non seulement comme des formations géologiques à part entière mais aussi comme le support de l'activité biologique, l'objet de nombreuses activités humaines, la source de matériaux exploitables, l'encaissant des nappes alluviales superficielles et la roche-mère de nombreux sols. Les formations du Régolithe doivent être considérées comme un capital à gérer et à préserver. Leur position à l'interface entre le sol riche en matière organique et le substrat géologique les place sur le cheminement des eaux d'infiltration : elles peuvent intervenir alors tantôt comme filtre des pollutions superficielles, tantôt comme écran imperméable, ce qui leur attribue un rôle essentiel quant à la protection des aquifères sous-jacents. Dans certains cas, elles constituent elles-mêmes des aquifères exploitables (altérites et horizon fissuré, alluvions...). En géotechnique, leur répartition et leurs propriétés physiques conditionnent l'aménagement des territoires. Dans le domaine de la gestion des risques naturels, l'infiltration des eaux et les ruissellements dépendent du Régolithe et de son couvert végétal.

Dans le contexte d'une volonté forte exprimée par l'Europe quant à la protection des sols et des eaux souterraines, ainsi que dans le cadre de la politique volontariste affichée par la France lors du Grenelle de l'environnement, il apparaît aujourd'hui essentiel de fournir aux citoyens et aux acteurs impliqués dans la gestion de la ressource ou dans l'anticipation des risques, une caractérisation de cet espace géologique, conforme à leurs besoins et à leurs attentes.

1.2. OBJECTIFS

A la suite de la synthèse des formations du Régolithe représentées sur les cartes géologiques, et dans la base des forages validés et la BSS, effectuée récemment (Ricordel-Prognon *et al.*, 2009), un ensemble de descripteurs et de lexiques sont aujourd'hui disponibles pour décrire les formations du Régolithe.

Ces formations identifiées, il est important aujourd'hui de réaliser l'inventaire des données disponibles au sein des rapports publics BRGM Le premier travail présenté ici consiste à inventorier tous les rapports de service public disponibles au BRGM en collaboration avec le service de documentation du BRGM.

Par ailleurs, une base de donnée est mise en place pour permettre l'accès aux métadonnées via le site en ligne InfoTerre™. Afin de faciliter l'accès à la donnée par l'utilisateur, des polygones interrogeables, représentant l'aire géographique impactée par un rapport donné, sont mis en ligne sur InfoTerre™.

1.3. DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE

Les formations du Régolithe, trop souvent négligées par le passé, ont été, depuis les années 90, de mieux en mieux prises en compte par les géologues cartographes (voir Note d'orientation, Andreieff ed., 1997). S'y ajoute un ensemble de synthèses, de travaux universitaires, de rapports d'étude, et de bases de données, disponibles au BRGM et/ou dans d'autres organismes. Les données collectées intéressent un large champ de connaissances : description naturaliste de la lithologie des roches, interprétation stratigraphique, mesures de paramètres physiques ou géotechniques, contenu paléontologique... Ces données ont servi, dans une phase ultérieure, de base à l'élaboration de cartes harmonisées à l'échelle départementale et à la production de logs validés.

Un inventaire et un archivage des **données disponibles** dans la documentation *rassemblée par le BRGM (rapports de service public - projets de recherche) a été* réalisé. L'ensemble a été intégré dans la base de données « formations du Régolithe » initiée en 2009, ainsi que la carte du Régolithe à l'échelle du 1/1 000 000 (Lacquement *et al.*, 2009).

En 2010 il était proposé :

- la réalisation d'un inventaire et d'un archivage des données géométriques publiques sur les formations du Régolithe acquises dans le cadre des projets de recherche et de service public des dernières décennies, qu'ils soient à finalité fondamentale ou appliquée ;
- la création de fiches de métadonnées ;
- l'intégration de l'ensemble de données récoltées dans la base de données « formations du Régolithe » initiée en 2009 ;
- la mise à disposition des métadonnées et leur représentation via InfoTerre™ sous forme d'une couche spécifique dédiée à la cartographie des formations superficielles.

La priorité sera de collecter les données disponibles sur le Massif Armoricain, le Bassin de Paris et le Massif Central.

2. Inventaire et archivage des données disponibles

La réalisation d'un inventaire et d'un archivage des données géométriques publiques sur les formations du Régolithe a été entreprise. La pré-sélection réalisée en 2009 (Ricordel-Prognon *et al.*, 2009) a servi de point de départ. L'archivage des données au cours du projet a été effectué sur un serveur à l'adresse suivante : \\Res002\Projets\Regosp_2010.

Par ailleurs, une synthèse du nombre de rapports publics disponibles a été réalisée en coordination avec le service documentation du BRGM via la banque de données des Rapports. Une sélection de mots-clés a été opérée afin de dresser une liste d'informations disponibles (Tableau 1 -). En effet, l'utilisation du terme Régolithe est récente au BRGM (Ricordel-Prognon *et al.*, 2009). Dans la banque de données de la documentation, seulement 12 sorties concernent le Régolithe : 11 rapports de service public et 1 thèse pour l'ensemble de la France.

MOTS CLES
FORMATION SUPERFICIELLE
ALTERITE
COLLUVION
AMENAGEMENT-SOL
SOL
EBOULIS
FLUVIOGLACIAIRE
SIDEROLITHIQUE
RETRAIT-GONFLEMENT
MORPHOLOGIE-COTE
QUATERNAIRE
ARGILE-SILEX
ARGILE-RESIDUELLE
ALLUVION
NAPPE-ALLUVIALE

Tableau 1 - Première liste des mots clés sélectionnés pour la recherche des rapports de service public concernant le Régolithe.

En utilisant la recherche par mots clés, nous avons pu extraire les rapports de service public concernant le Régolithe. À l'échelle de la France, cela concerne près de 7 000 rapports. Devant l'impossibilité de traiter l'ensemble de ces rapports sur une année, il a été choisi de cibler notre travail.

Le choix des priorités pour 2010 s'est effectué sur la base de plusieurs critères décrits ci-dessous.

1. Nous avons choisi de cibler notre recherche à **l'échelle départementale.**
2. Nous avons pris en compte le **nombre de rapports disponibles** par départements (Figure 1, Annexe 1) dans le but d'affiner la sélection. La carte permet rapidement de visualiser l'hétérogénéité de l'information concernant le Régolithe à l'échelle du territoire métropolitain avec plus du tiers du territoire à priori relativement pauvre en information. 4 départements apparaissent néanmoins très riches en données : le Pas de Calais et le Nord (travaux dans le cadre de la révision des cartes géologiques frontalières en liaison avec le programme belge de cartographie, travaux après-mine, sites et sols pollués…), la Loire et le Rhône.
3. Il a été choisi de cibler diverses **entités géologiques** : bassin, socle…
4. Il a été tenu compte des **enjeux socio-économiques et/ou touristiques** (zone urbanisée, zone littorale…).
5. Il a été effectué une mise en parallèle avec les **axes stratégiques du BRGM** et les grands programmes scientifiques.

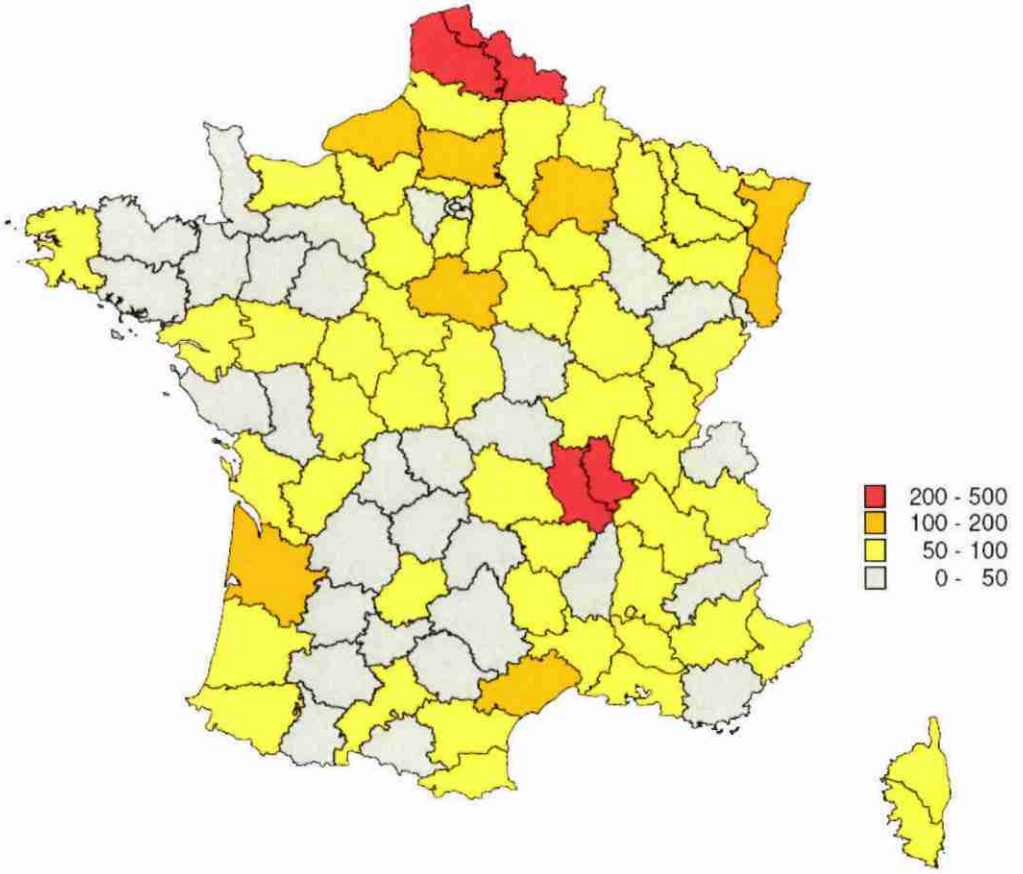

Figure 1 - Nombre de rapports publics concernant le Régolithe disponibles par départements.

Grâce au croisement des différents critères définis ci-dessous nous avons choisi 5 départements test (Tableau 2).

Département sélectionné	Nombre de rapports	Entité géologique	Enjeux socio-économiques et/ou touristiques	Contexte et/ou enjeux scientifiques
Loiret	168	Domaine de bassin sédimentaire : Bassin de Paris	Agronomie	Collaboration avec le projet RégoCentre et la valorisation de la géophysique aéroportée : expérience pilote à promouvoir
Loir et Cher	50			
Ile et Vilaine	41	Domaine de socle : Massif armoricain	Multiplicité des enjeux (agronomie, hydrogéologie, risques, agglomération rennaise...)	Sensibilisation importante concernant les formations du Régolithe. Cartographie des formations du Régolithe
Puy de Dôme	62	Domaine de socle : Massif central et volcanisme récent	Hydrogéologie en contexte d'altérites de socle	Cartographie des formations du Régolithe
Savoie	88	Domaine de socle : Alpes	Risques naturels, tourisme	Transition fluviatile-glaciaire

Tableau 2 - Choix des 5 départements tests : critères de sélection.

3. Création de fiches de métadonnéees

Des fiches de métadonnées ont été renseignées à partir des informations récupérées à partir de la banque de rapports du BRGM (). Une fiche est associée à un rapport. Après relecture et analyse, certains rapports ont été éliminés (environ 1/3 des rapports disponibles) car ils ne présentaient pas d'information directement en rapport avec les formations du Régolithe.

Pour chaque fiche, l'utilisateur aura accès aux informations suivantes :

- **description générale :** elle fait appel à un certain nombre de renseignements d'ordre général renseignés pour chaque fiche ;
- **description technique :** elle fait appel à des descriptions techniques renseignées *lorsque l'information est disponible.*

Cette année les différentes fiches ont principalement été renseignées à partir des données disponibles dans la base de données des rapports et à partir des lexiques définis lors de la première phase du projet (Ricordel-Prognon *et al.*, 2009). Certaines données ont été rentrées « *à la main* », des lexiques adaptés n'ayant pas encore été définis. Il conviendra dans la suite du projet de s'accorder sur de futurs lexiques communs en collaboration avec le programme du Référentiel géologique de la France (RGF) (**lithologie_géo ; granulometrie_geo ; environnement_geo ; climat_geo ; age_geo**).

Les différents champs renseignés dans les fiches (ci-dessous) sont typographiés en noir. Sont présentés en verts les champs qui seront rajoutés en 2011.

• Description générale

NOM Du champ	Définition
Numéro rapport	C'est le numéro du rapport Brgm
Numéro Régolithe	C'est le numéro d'identifiant des données de la fiche dans la base de données « Régolithe » Il débute systématiquement par le numéro du principal département relatif au polygone.
Informations générales	
Titre	C'est le titre du rapport BRGM examiné
Auteur	C'est la liste des auteurs du rapport, telle que saisie dans la base de données des rapports BRGM
Année publication	C'est l'année de publication du rapport
Localisation	
Région	C'est la (ou les) région(s) administrative(s) (France) concernée(s)
Département	C'est le (ou les) département(s) (France) concerné(s)
Commune	C'est la (ou les) commune(s) concernée(s) (France) ou leur équivalent étranger

• Description technique

Domaine d'application principal	C'est le domaine d'application principal tel que défini dans la base de données des rapports BRGM sous l'onglet « Thème » et complété de mots clés dans le lexique « **Domaine_rego** »
Domaine d'application secondaire	C'est le domaine d'application secondaire
Nature de la donnée	C'est la nature de la donnée disponible (carte, analyses, logs, modèles)
Entité géologique	C'est le nom de la (ou des) formation(s) géologique(s) rencontrée(s)
Génétique	C'est la nature génétique générale du matériau (lexique « **genetique_rego** » (Ricordel-Prognon et al., 2009)
Détail génétique	C'est une précision sur la nature génétique du matériau, fait appel au lexique « **genetique_rego** »
Détail génétique	C'est une précision sur la nature génétique du matériau, fait appel au lexique « **genetique_rego** »
Génétique secondaire	C'est la nature génétique secondaire du matériau (Lexique « genetique_rego »
Détail génétique secondaire	C'est une précision sur la nature génétique du matériau, fait appel au lexique « **genetique_rego** »
Détail génétique secondaire	C'est une précision sur la nature génétique du matériau, fait appel au lexique « **genetique_rego** »
Lithologie principale	C'est la lithologie principale du dépôt, en référence au lexique « **lithologie-geo** »
Lithologie secondaire	C'est la lithologie secondaire du dépôt, lexique « **lithologie-geo** »
Autre(s) lithologie(s)	C'est la ou les lithologies particulières du dépôt qui justifient une mention, lexique « **lithologie-geo** »
Indices granulométries principaux	C'est la granulométrie principale (lexique « **granulometrie_geo** »)
Indices granulométries secondaires	C'est la granulométrie secondaire (lexique « **granulometrie_geo** »)
Minéralogie	
Environnement de mise en place	C'est l'environnement de dépôt en référence au lexique « **environnement_geo**»
Climat de mise en place	C'est le climat de mise en place du dépôt en référence aulexique « **climat_rego** »
Age Inférieur	*C'est l'âge de la base de mise en place de l'unité si connu (cf. lexique « **age_geo** »*
Age supérieur	*C'est l'âge de la base de mise en place de l'unité si connu (cf. lexique « **age_geo** »*
Age de rattachement	C'est l'âge stratigraphique auquel sera rattaché l'unité (cf lexique « **age_geo** » ; choix de la nomenclature stratigraphique quaternaire définie dans l'encadré ci-dessous)
Documents disponibles	
Document(s) numérisé(s)	*(Lien hypertexte vers le fichier PDF*

Choix de la nomenclature stratigraphique quaternaire

Lors du levé des cartes géologiques, les géologues ont, la plupart du temps, utilisé la chronologie d'A.Penck et E.Bruckner (1909) pour hiérarchiser les dépôts quaternaires. Cette classification se base sur les grands épisodes d'avancé/retrait des glaciers alpins, les noms des glaciations, ceux de rivières bavaroises, affluents du Danube, auxquels s'ajoute le nom de ce fleuve lui-même (Donau). Cette classification, fondée sur des indices morphologiques restitue de manière assez fidèle les dernières grandes variations climatiques quaternaire dans les massifs montagneux.

En revanche le modèle comporte de grandes faiblesses :

- les glaciers, lors de leurs avancées ont tendance à effacer toutes les traces des précédentes glaciations. Donc seules sont bien documentées les dernières glaciations les plus importantes ;
- ce modèle conçu dans les Alpes est essentiellement basé sur la succession des avancées et retraits des glaciers. Ces avancées sont contrôlées par la température, mais également par l'abondance des précipitations locales et l'existence de reliefs. Donc en dehors des zones de relief, il est difficile d'intégrer la succession des dépôts glaciaires/interglaciaires dans la stratigraphie alpine ;
- l'avènement de la stratigraphie isotopique dans les années 1980-1990, grâce aux études des sédiments marins et des carottes de glaces polaires a mis en évidence la complexité des oscillations climatiques quaternaires. La morphologie alpine ne permet pas de transcrire la vingtaine de glaciations quaternaires, surtout les plus anciennes ;
- donc, lors de ce travail nous nous référerons aux normes internationales en vigueur en 2010 qui voient une reprise de la stratigraphie de Mer du Nord, calée sur les GSSP (Global Boundary Stratotype Section and Point) (Figure 2).

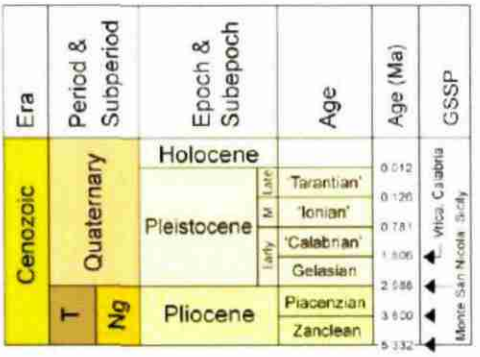

Figure 2 - Échelle stratigraphique du Quaternaire.

À noter que le Comité Exécutif de l'IUGS a ratifié la recommandation de la Commission Internationale de Stratigraphie en faveur de l'inclusion du Gélasien dans le Pléistocène, du maintien du système/période Quaternaire, et d'un recul dans le temps (2.6 Ma) de la limite Pliocène-Quaternaire.

4. Mise à disposition des informations sur InfoTerre™

4.1. LE RÉGOLITHE SOUS INFOTERRE™

InfoTerre™ constitue le portail géomatique d'accès aux données géoscientifiques du BRGM : cartes géologiques du 1/1 000 000 au 1/50 000, dossiers de la Banque de données du Sous-Sol et logs géologiques, cartes des risques naturels et industriels, données sur les eaux souterraines...

InfoTerre™ utilise exclusivement les standards de l'interopérabilité internationale édités par l'Open Geospatial Consortium (OGC). Il est cohérent avec les prochaines obligations techniques de la Directive européenne INSPIRE.

Avant la réalisation de ce projet, il n'existait pas de couche dédiée directement aux *formations du Régolithe. L'information était inexistante ou difficile à extraire car répartie* au travers des différentes thématiques du catalogue InfoTerre™.

Nous avons donc créé un onglet spécifique dédié aux formations du Régolithe dans le catalogue. Il est intitulé « **Géologie de surface** » (Figure 3).

4.2. CARTE DE L'ÉTAT DE LA CONNAISSANCE CONCERNANT LES FORMATIONS DU RÉGOLITHE À L'ÉCHELLE DU MILLIONIÈME

La carte de l'état de la connaissance concernant les formations du Régolithe à l'échelle du millionième (Lacquement *et al.*, 2009), réalisée dans le cadre d'un projet de recherche du Brgm, a été mise en ligne sur InfoTerre™ via le nouvel onglet « Géologie de la surface ». Deux couches concernant cette carte y sont disponibles ():

- altérites (formations autochtones du Régolithe) ;
- dépôts superficiels (formations allochtones du Régolithe).

Des limites de zoom ont été introduites, les polygones sont visibles depuis le 1/10 000 000 jusqu'au 1/250 000. Un traitement de généralisation cartographique a été effectué pour fournir une représentation plus synthétique au 1/10 000 000 et améliorer sa lisibilité. Dans la même optique les structures et les distinctions de contours ont été enlevés de façon systématique.

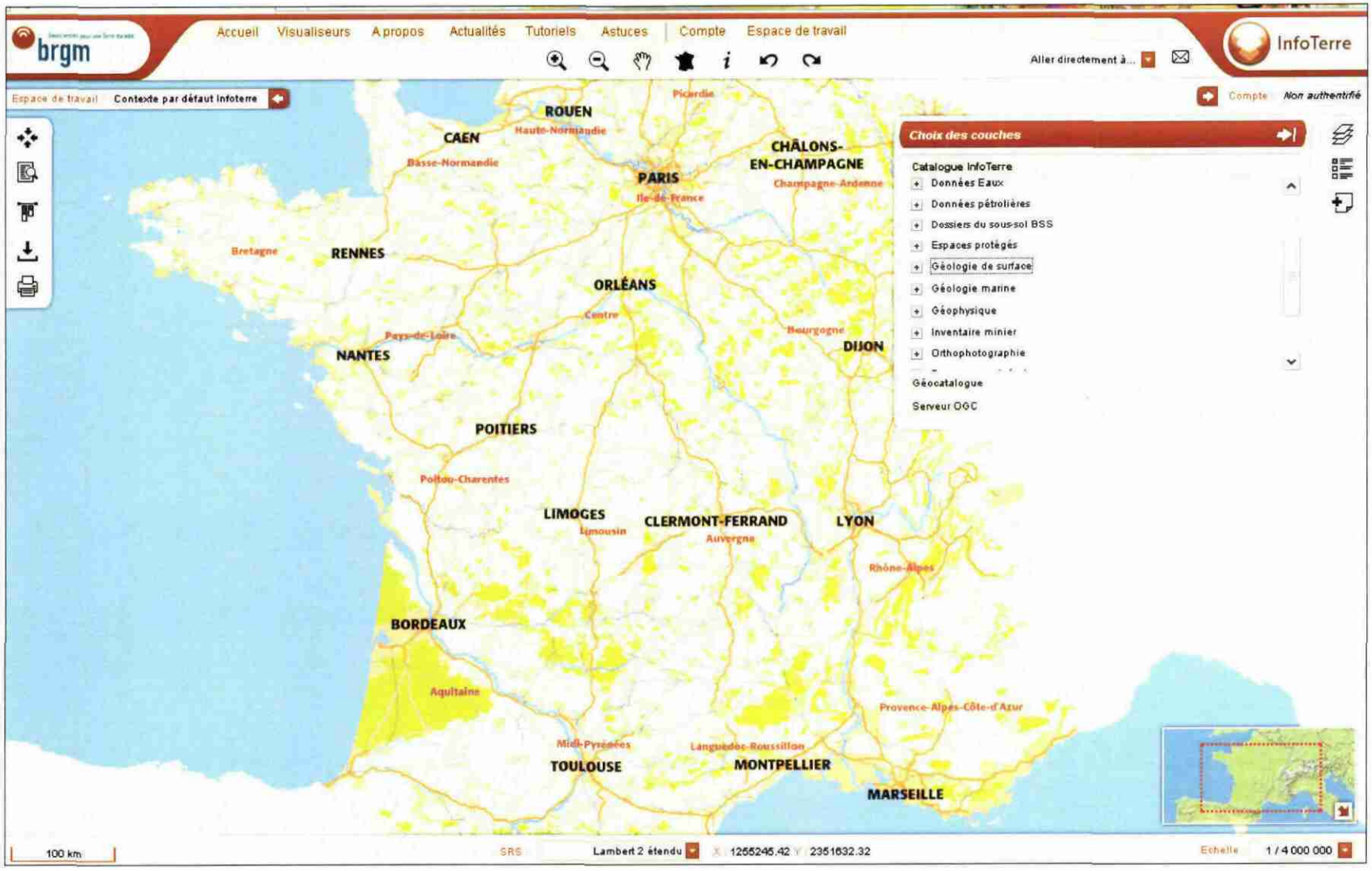

Figure 3 - Création de couches Géologie de surface dans le catalogue InfoTerre.

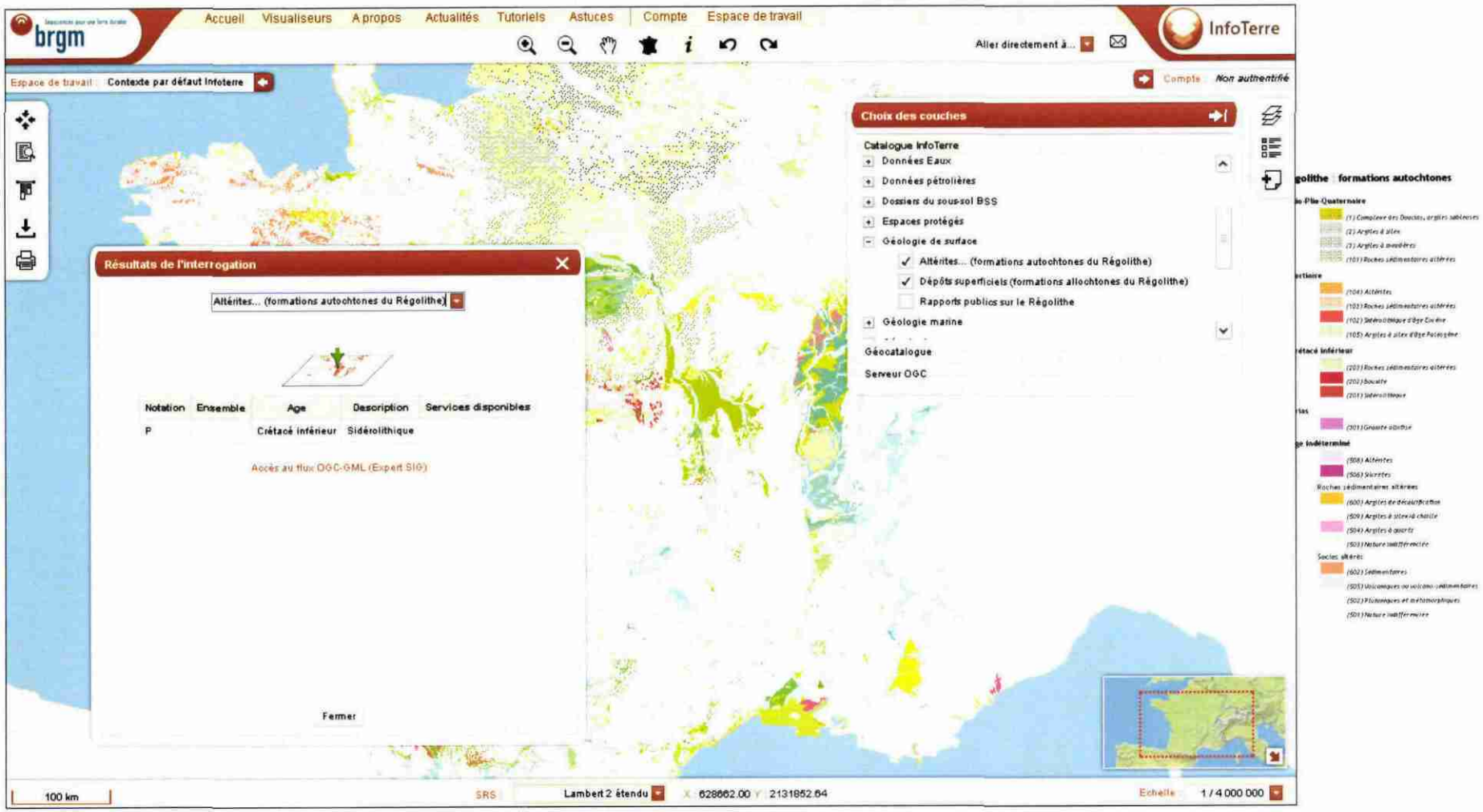

Figure 4 - Couches interrogeables via InfoTerre : altérites et dépôts superficiels ; légende dynamique.

Les deux couches sont interrogeables via l'outil « *i* » d'InfoTerre™ permettant l'accès aux informations suivantes (Figure 4) :

- **Notation** : notations utilisées lors de l'établissement de la carte de l'état de la connaissance concernant les formations du Régolithe à l'échelle du millionième (Lacquement *et al.*, 2009) ;
- **Ensemble** : information se rapportant à la classification génétique des formations ;
- **Age** : âge de la formation lorsqu'il est connu ;
- **Description** : rapide description d'ordre lithostratigraphique ou lithologique.

4.3. DONNÉES PUBLIQUES

Sont aujourd'hui en ligne les données publiques traitant des formations du Régolithe issues de cinq départements cibles ainsi que les données traitant des formations du Régolithe issues des principaux rapports d'études sur ces formations à l'échelle de la France (). Au total, 209 fiches ont été créées. Un exemple de fiche est présenté en Annexe 2.

L'utilisateur a accès à l'emprise de la zone d'étude. Ce polygone est interrogeable et donne accès à toutes les fiches de métadonnées contenue dans son emprise. Cette fiche lui permet de cibler rapidement la nature de la donnée disponible dans chaque rapport. Cette fiche comprend également un lien permettant à l'utilisateur de télécharger directement le rapport au format PDF concerné.

Afin de diffuser cette donnée difficilement représentable dans un outil type SIG (on risque vite de se retrouver avec une superposition d'un trop grand nombre de polygones et donc une carte illisible), le choix s'est orienté vers une carte indiquant le nombre d'études réalisées pour chaque territoire couvert. Les délimitations cartographiques initiales sont conservées, présentant ainsi les zones de recouvrement des études. Enfin, une classification et sa légende correspondante ont été appliquées, selon un principe d'équi-répartition des effectifs.

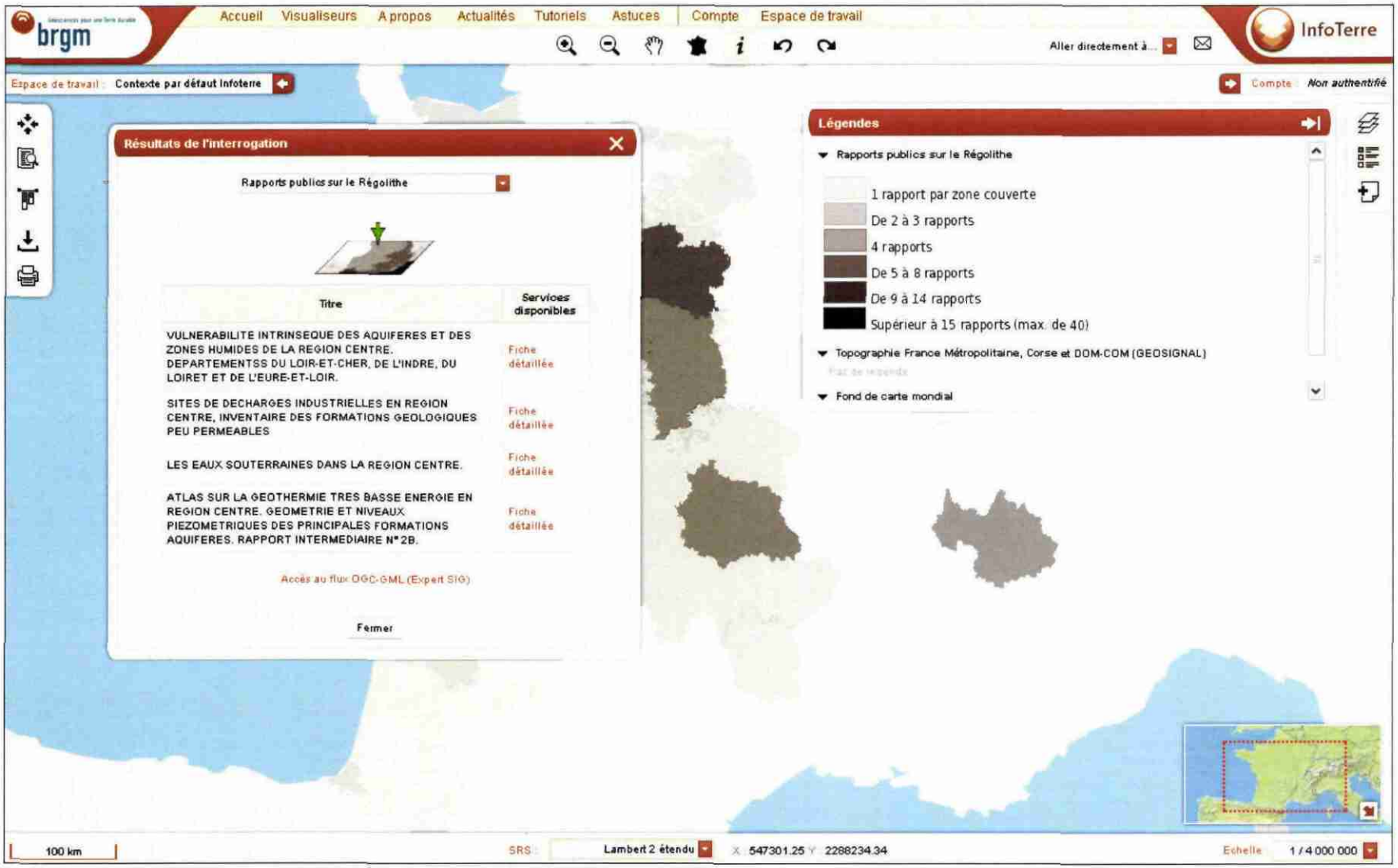

Figure 5 - Rapports publics disponibles sur les formations du Régolithe.

5. Conclusion

5.1. SYNTHESE DES PRINCIPAUX RESULTATS

Ce rapport d'avancement, établi à l'issu de la deuxième année du projet présente les méthodes d'inventaire et d'archivage des données sur les formations du Régolithe acquises par le BRGM dans le cadre de projets de recherche et de projet de service public. Ce rapport présente également la procédure de mise à disposition de la donnée sur InfoTerre via une nouvelle couche créée en 2010 et intitulée « géologie de la surface ». Y sont valorisées les données suivantes :

- carte de l'état des lieux de la connaissance concernant les formations du Régolithe à l'échelle du millionième,
- données publiques traitant des formations du Régolithe issues de cinq départements cibles sous la forme de fiches de métadonnées avec un lien permettant à l'utilisateur de télécharger directement le rapport PDF et emprise géographique sous forme de polygones associés.

5.2. ACTUALISATION ET EVOLUTION DU PROJET

La mise à disposition des données sur le Régolithe de la France métropolitaine doit pouvoir s'inscrire dans le cadre d'un système d'information global, solide, et fiable permettant la sauvegarde du patrimoine de données.

Une première mise à disposition de la donnée concernant les formations du Régolithe étant aujourd'hui effectuée, l'objectif affiché pour fin 2011 est la mise à disposition du public de l'ensemble des données publiques sur les formations du Régolithe à l'échelle métropolitaine. Suivant cette même procédure, environ 7000 rapports sont concernés. L'actualisation et la mise à disposition des nouvelles données seront le point d'aboutissement de ce projet. Elle pourrait être prise en charge via le service documentation qui assurerait un système de veille. L'enjeu est important pour la communauté des utilisateurs. Nous pourrions envisager de faire un sondage auprès des utilisateurs d'InfoTerre™ dans ce sens.

Les fiches de métadonnées seront retravaillées en prenant en compte les lexiques manquants, ceux-ci devront être validés par un comité d'experts choisis parmi les géologues et utilisateurs. Les lexiques suivants seront créés en collaboration avec les équipes du RGF : lithologie_géo ; granulometrie_geo ; environnement_geo ; climat_geo ; age_geo. Des grilles de saisie seront intégrées aux fiches de métadonnées pour les générer simplement. La mise au point d'un système de recueil des données aura pour objectif de maintenir vivante la thématique Régolithe.

Plusieurs perspectives d'évolution du projet sont envisagées :

1. Elargir l'étendue de la source des données : Outre les rapports, il faudra pouvoir fournir aux utilisateurs des données provenant de diplômes, thèses, travaux en collaboration avec les universités... Il est très important d'avoir une vision précise des données extérieures existantes notamment auprès des pédologues (INRA, chambres d'agriculture...) et géomorphologues (valorisation de données éparses ou intégrées aux cartes existantes). De nombreuses données sont également disponibles en région sous forme de notes. Il sera intéressant de les répertorier et de les archiver.
2. Elargissement géographique : Elargir la mise à disposition des données aux données issues des DOM-COM, de la Nouvelle Calédonie...
3. Renseignement de paramètres physico-chimiques : Les fiches de métadonnées peuvent être complétées en renseignant les paramètres pétrophysiques et chimiques des objets géologiques pour les besoins en hydrogéologie (porosité, perméabilité), en géothermie (capacité calorifique, conductivité thermique...), ou en géotechnique...

5.3. COMMUNICATION

Un effort de communication doit être réalisé pour expliquer et faire connaître ce qui a été réalisé et ce qui est aujourd'hui disponible. L'effort de publication et de communication sur le projet « **Régolithe substrat d'un développement durable** » s'inscrit dans une stratégie plus globale de communication du BRGM sur les formations du Régolithe.

Cet effort a abouti à de nombreuses communications dans des congrès nationaux et internationaux (Colloque Q7, Forum pour la Gestion durable des ressources naturelles organisé par le cluster de Recherche RESONAT et le pôle de compétitivité DREAM...) et à un article dans la revue « Quaternaire ». Dans le but de sensibiliser la communauté universitaire française, un article sur la réalisation de la carte au million du Régolithe a également été soumis en 2010 dans la revue Quaternaire. Plusieurs autres articles sur les nouvelles données acquises sur le régolithe métropolitain sont en cours de rédaction et les formations du Régolithe feront l'objet d'un numéro spécial de GEOCHRONIQUE programmé pour fin 2011 / début 2012.

Une étape de capitalisation du travail a été franchie grâce à de nombreux échanges avec le service documentation. A terme, il est envisagé d'enrichir la base documentaire, en ajoutant le terme « Régolithe » dans les métadonnées des rapports considérés. Un jeu de mots clés reliés au terme Régolithe sera créé en 2011.

6. Bibliographie

Andreieff P. (1997) - Notes d'orientation pour l'établissement de la carte géologique de la France à 1/50 000, 3ème édition. Comité de la Carte Géologique de la France Éditions BRGM 1997.

Lacquement F., Prognon F., Prognon C., Courbouleix S., Quesnel F., Karnay G., Thomas E. (2009) - Cartographie du Régolithe de la France métropolitaine – Notice géologique. BRGM/RP- 57932 - FR,-+ 7 fig., 1 tab., 2 pl. hors-texte.

Martin J., Head M., Gibbard J., Amos Salvador P. (2008) - The Quaternary: its character and definition Episodes, Vol. 31, no. 2.

Penck A. and Brückner E. (1909) - Die Alpen im Eiszeitalter. Tauchnitz, Leipzig (1909). 1042 p.

Prognon F., Lacquement F., Prognon C., Quesnel F., Nehlig P. (2010) - Regolith map of France. *Soumis pour Quaternaire.*

Prognon F., Lacquement F., Prognon C., Courbouleix C., Quesnel F. et Karnay G. (2010) - Cartographie à l'échelle du million du régolithe de la France métropolitain. Colloque Q7, Besançon.

Ricordel-Prognon C., Nehlig P., Roger J., Lacquement F., Courbouleix S., Morel O., Prognon F., Quesnel F. (2009) - Régolithe : substrat d'un développement durable : état de l'art, sur les formations géologiques de surface. Rapport phase 1. BRGM/RP-57737-FR, 168 p., 4 ann., 2 cartes h.t.

Ricordel-Prognon C., Meliani M., Mauclerc A., Prognon F., Chapuis F., Lebret P., Nelhig P. (2010) - Mise à disposition de la donnée géologique de surface - création d'un accès sous Infoterre. 2nd Forum RESONAT – DREAM. Orléans.

Annexe 1

Nombre de rapports disponibles par départements

AIN	59
AISNE	72
CORSE-DU-SUD	56
HAUTE-CORSE	83
HAUTES-ALPES	43
ALPES-MARITIMES	87
ARDECHE	36
Vh, ;ARDENNES	56
ARIEGE	39
AUBE	61
AUDE	56
AVEYRON	35
BOUCHES-DU-RHONE	90
CALVADOS	77
CANTAL	26
CHARENTE	99
CHARENTE-MARITIME	52
CHER	95
CORREZE	17
COTE-D'OR	50
COTES-D'ARMOR	47
CREUSE	20
DORDOGNE	48
DOUBS	55
DROME	72
EURE	99
EURE-ET-LOIR	71
FINISTERE	61
GARD	95
HAUTE-GARONNE	74
GERS	34
GIRONDE	148
HERAULT	114
ILLE-ET-VILAINE	47
INDRE	82
INDRE-ET-LOIRE	61
ISERE	69
JURA	66
LANDES	72
LOIR-ET-CHER	50
LOIRE	212
HAUTE-LOIRE	51
LOIRE-ATLANTIQUE	54
LOIRET	168

LOT	71
LOT-ET-GARONNE	43
LOZERE	59
MAINE-ET-LOIRE	62
HAUTE-MARNE	39
MAYENNE	22
MEURTHE-ET-MOSELLE	83
MEUSE	61
MORBIHAN	40
MOSELLE	88
NIEVRE	31
NORD	289
OISE	125
ORNE	48
PAS-DE-CALAIS	289
PUY-DE-DOME	62
PYRENEES-ATLANTIQUES	71
HAUTES-PYRENEES	44
PYRENEES-ORIENTALES	83
BAS-RHIN	117
HAUT-RHIN	108
RHONE	423
HAUTE-SAONE	45
SAONE-ET-LOIRE	57
SARTHE	32
SAVOIE	88
HAUTE-SAVOIE	44
VILLE DE PARIS	12
SEINE-MARITIME	167
SEINE-ET-MARNE	99
YVELINES	42
DEUX-SEVRES	45
SOMME	57
TARN	17
TARN-ET-GARONNE	30
VAR	48
VAUCLUSE	54
VENDEE	35
VIENNE	54
HAUTE-VIENNE	36
VOSGES	55
YONNE	50
TERRITOIRE DE BELFORT	32
ESSONNE	53

HAUTS-DE-SEINE	21
SEINE-SAINT-DENIS	32
VAL-DE-MARNE	30
VAL-D'OISE	52

Annexe 2

Tableau des données brutes concernant certains rapports du Loiret

notice_id	code	indicatif	titre	auteurs	AnneePubli	commanditaires	geographie	theme	mot_cles	type	collation	publisher	exemplaires	url_fiche
7232	BRGM/79-SGN-365-GTH	79-SGN-365-GTH	ETUDE SUR LES POSSIBILITES D'UTILISATION DE LA GEOTHERMIE EN REGION CENTRE.	MAGET.P., TOURNAYE.D., FOUCHER.J.C., HERBRICH.B., LEJEUNE.J.M., CLOT.A.	1979	DRIRE CENTRE, OMNIUM D'ETUDES TECHNIQUES	FRANCE, CENTRE, PAYS DE LA LOIRE, SARTHE, INDRE, LOIRET, CHER, VIERZON, ISSOUDUN, ORLEANS, SAINT-JEAN-DE-BRAYE, MELLERAY	HYDROGEOLOGIE, GOETHERMIE	NAPPE-EAU, GEOTHERMIE, PROJET, COUT, EXPLOITATION, COUPE-GEOLOGIQUE, TEMPERATURE, PREVISION, JURASSIQUE-MOYEN, CONSOMMATION	Rapport	7 vol.	BRGM	Bibliothèque centrale/79-SGN-365-GTH,Archives de Fontainebleau/CAC 20080619/8	http://pmb.brgm.fr/opac_css/notice_view_brgm.php?id=7232
7598	BRGM/71-SGN-366-GTC	71-SGN-366-GTC	RECHERCHE D'UN GISEMENT D'ARGILE EXPANSIBLE DANS LE DEPARTEMENT DU LOIRET.	BAUDET.G., BEAUVILLE.J.L., LEHINGUE.J., TRAUTMANN.F.	1971		FRANCE, CENTRE, LOIRET	GEOTECHNIQUE, MATERIAUX	PROSPECTION, ARGILE-INDUSTRIELLE, MATERIAU-EXPANSIBLE	Rapport	42 p.	BRGM	Archives de Fontainebleau/2005 0475-12,Service REM/L3,SGR CEN/RR-71-SGN-366-GTC	http://pmb.brgm.fr/opac_css/notice_view_brgm.php?id=7598
18191	BRGM/89-SGN-112-CEN	89-SGN-112-CEN	COMMUNE DE SAINT-DENIS-DE-L'HOTEL (LOIRET). CREATION DE SILOS DE STOCKAGE DES BOUES DE LA STATION D'EPURATION	PASQUET.R.	1989	DDAF LOIRET	FRANCE, CENTRE, LOIRET, SAINT-DENIS-DE-L'HOTEL	GEOTECHNIQUE	FONDATION, ARGILE, ALLUVION, SABLE, COUPE-SONDAGE, OUVRAGE, TASSEMENT, PRESSIOMETRIE, BURDIGALIEN, MECANIQUE-SOL	Rapport	24 p. 1 pht., 2 cartes	BRGM	Archives de Fontainebleau/2006 0009-4,Bibliothèque centrale/89-SGN-112-CEN	http://pmb.brgm.fr/opac_css/notice_view_brgm.php?id=18191
18192	BRGM/89-SGN-113-CEN	89-SGN-113-CEN	OPERATION PONT DE BOIGNY-SUR-BIONNE (LOIRET). PROJET DE CONSTRUCTION DE LOGEMENTS INDIVIDUELS ET COLLECTIFS. ETUDE DE SOL	PASQUET.R.	1989	OPAC LOIRET	FRANCE, CENTRE, LOIRET, BOIGNY-SUR-BIONNE	Géotechnique, Aménagement	FONDATION, SABLE, BATIMENT, PENETROMETRIE, COUPE-SONDAGE, PRESSIOMETRIE, MECANIQUE-SOL	Rapport	20 p. 1 pht., 2 cartes	BRGM	Bibliothèque centrale/89-SGN-113-CEN,Archives de Fontainebleau/2006 0009-4	http://pmb.brgm.fr/opac_css/notice_view_brgm.php?id=18192
18353	BRGM/88-SGN-795-CEN	88-SGN-795-CEN	PROJET DE CIMETIERE INTERCOMMUNAL DU SIVOM DE L'AGGLOMERATION ORLEANAISE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE PRELIMINAIRE DU SITE LE GRATIGNY A SARAN (45)	DUSSEAU.P.	1988	SIVOM ORLEANS	FRANCE, CENTRE, LOIRET, SARAN	GEOLOGIE DE L'INGENIEUR	SONDAGE-ELECTRIQUE, NAPPE-EAU, HYDRODYNAMIQUE, SABLE, CALCAIRE, MARNE, COUPE-SONDAGE, PIEZOMETRIE, AQUITANIEN, BURDIGALIEN	Rapport	34 p. 4 pht., 6 cartes	BRGM	Archives de Fontainebleau/2006 0008-28,Bibliothèque centrale/88-SGN-795-CEN	http://pmb.brgm.fr/opac_css/notice_view_brgm.php?id=18353
20214	BRGM/82-SGN-166-ENV	82-SGN-166-ENV	ETUDE SUR SITE EXPERIMENTAL DE LA MIGRATION EN TERRAIN SEMI-PERMEABLE D'EFFLUENTS ISSUS DE BOUES INDUSTRIELLES. SYNTHESE DE RESULTATS ACQUIS EN 1979 - 1980 - 1981	BARRES.M., SAUTER.M.	1982	MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, AGENCE NATIONALE POUR LA RECUPERATION ET L'ELIMINATION DES DECHETS	FRANCE, CENTRE, LOIRET, MEZIERES-LEZ-CLERY	GEOTECHNIQUE, POLLUTION, AMENAGEMENT	CHOIX-SITE, EAU-SOUTERRAINE, DECHET-INDUSTRIEL, INFILTRATION, POLLUTION, SABLE, CALCAIRE, MARNE, PERMEABILITE, SOL, PROTECTION, EXPERIENCE, STOCKAGE, EFFLUENT, BOUE	Rapport	81 p. 3 pht., 2 cartes	BRGM	Bibliothèque centrale/82-SGN-166-ENV,SGR CHA/RR-82-SGN-166-ENV,SGR HNO/RR-82-SGN-166-ENV,Archives de Fontainebleau/2006 0002,SGR LOR/RR 82-SGN-166-ENV	http://pmb.brgm.fr/opac_css/notice_view_brgm.php?id=20214
21226	BRGM/79-SGN-264-CEN	79-SGN-264-CEN	ETUDE GEOTECHNIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE PRELIMINAIRE. RENOVATION DU QUARTIER GARE D'ORLEANS (LOIRET).	CAILLOL.M., DURAND.E.	1979		FRANCE, CENTRE, LOIRET, ORLEANS	GEOLOGIE DE L'INGENIEUR, HYDROGEOLOGIE	NAPPE-EAU, CALCAIRE, MARNE, RESISTANCE-MECANIQUE, REMBLAI, PIEZOMETRIE, AQUITANIEN, URBANISME, ETANCHEMENT, BURDIGALIEN	Rapport	22 p. 2 cartes	BRGM	Archives de Fontainebleau/2005 0564,Bibliothèque centrale/79-SGN-264-CEN	http://pmb.brgm.fr/opac_css/notice_view_brgm.php?id=21226
22249	BRGM/73-SGN-359-AME	73-SGN-359-AME	BRGM ORLEANS LA SOURCE (LOIRET). CONSTRUCTION DES BATIMENTS J-2 ET J-3. RECONNAISSANCE DE SOLS.	BONCOMPAIN.B., SCOUARNEC.J.L.	1973		FRANCE, CENTRE, LOIRET	GEOTECHNIQUE, AMENAGEMENT	ALLUVION, CALCAIRE, BATIMENT, MARNE, TERTIAIRE, RESISTANCE-MECANIQUE	Rapport	5 p. 4 cartes	BRGM	Bibliothèque centrale/73-SGN-359-AME,Archives de Fontainebleau/2005 0477,Bibliothèque centrale/73-SGN-359-AME	http://pmb.brgm.fr/opac_css/notice_view_brgm.php?id=22249

Annexe 3

Exemple de fiche type de métadonnées

Numéro rapport	BRGM/87-SGN-360-RHA
Numéro régolithe	7314
	Informations générales
Titre	COMMUNE DE VILLARGONDRAN (73) - RECHERCHE D'UN COMPLEMENT D'EAU POTABLE
Auteurs	BEAUDUC.P.
Année publication	1987
	Localisation
Régions	RHONE-ALPES
Départements	SAVOIE
Communes	

Description technique

Domaines d'application	HYDROGEOLOGIE
Domaines d'application secondaires	
Nature de la donnée	Coupe géologique
Entité géologique	
Génétique	Hydrodynamique
Détail génétique	Fluviatile
Détail génétique	Alluvial
Génétique secondaire	
Détail génétique secondaire	
Détail génétique secondaire	
Lithologie principale	Sables et argiles
Lithologie secondaire	
Autre(s) lithologie(s)	
Indices granulométries principales	Argiles
Indices granulométries secondaires	Sables
Environnement de mise en place	
Climat de mise en place	
Age inférieur	
Age supérieur	
Age de rattachement	
	Documents disponibles
Document(s) numérisé(s)	http://infoterre.brgm.fr/rapports/87-SGN-360-RHA.pdf

Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique
Service Géologie
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009 – 45060 Orléans Cedex 2 – France – Tél. : 02 38 64 34 34