

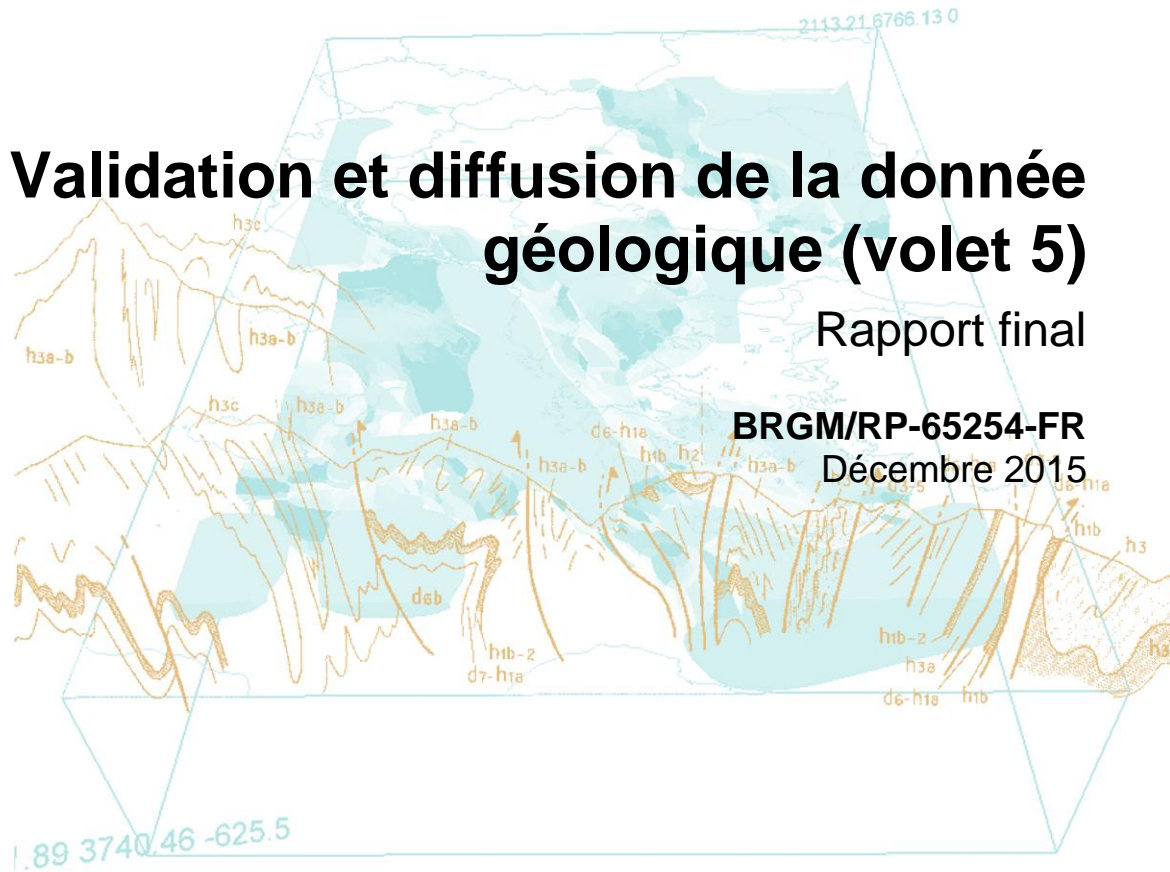


# Validation et diffusion de la donnée géologique (volet 5)

Rapport final

BRGM/RP-65254-FR

Décembre 2015



Géosciences pour une Terre durable

**brgm**



# Validation et diffusion de la donnée géologique (volet 5)

Rapport final

**BRGM/RP-65254-FR**

Décembre 2015

Étude réalisée dans le cadre des opérations (projets)  
de Service public du BRGM 2015

**C. Zammit**

Avec la collaboration de

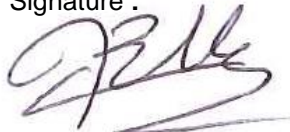
**J. Melleton**

**Vérificateur :**

Nom : A. BOURGUIGNON

Date : 09/03/2016

Signature :



**Approbateur :**

Nom : GUILLANEAU J.C.

Directeur de DGR

Date : 14/03/2016

Signature :



Le système de management de la qualité et de l'environnement  
est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.



Géosciences pour une Terre durable

**brgm**

**Mots-clés** : Carte géologique, Lame mince, Datation absolue, France, Polynésie française, Base de données.

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

**Zammit C., Melleton J.** (2015) - Validation et diffusion de la donnée géologique (volet 5). Rapport final. BRGM/RP-65254-FR, 27 p., 14 fig.

## Synthèse

Le projet « BD Carte Géologique » a permis, au cours de ces cinq dernières années, de collecter, valider et mettre à disposition un grand nombre de données formatées, facilitant la diffusion, en interne et en externe (via Infoterre et les services web cartographiques), de données répondant à des exigences de qualité. La maintenance du serveur des données géologiques est assurée chaque année sur ce projet (incrémentation de nouvelles données, corrections). La normalisation du contenu de ce serveur le rend facilement utilisable et le rend attrayant au sein de la communauté des thématiciens qui souhaite que ses travaux de cartographie géologique soient accessibles : ainsi, en 2015, le département des Deux-Sèvres a été harmonisé et finalisé via ce projet.

### Gestion du serveur des données géologiques

Les grandes étapes de structuration de la donnée ayant été menées lors du premier projet de 2011, nous avons au cours des quatre dernières années, continué à alimenter le serveur avec de nouveaux jeux de données (quelques exemples : cartes 1/50 000 validées chaque année, cartes de la Polynésie française en 2012, cartes de Nouvelle Calédonie en 2013, synthèses géologiques régionales en 2013, cartes de géologie marine en 2014, département harmonisé des Deux-Sèvres en 2015). Toutes les données issues des projets de cartographie géologique (CART, HARM, REG) ont fait l'objet d'un processus de validation et constituent donc des référentiels. Les synthèses géologiques sont mises à disposition en interne car elles reflètent la connaissance du territoire et offrent aux agents une base de travail intéressante (elles ne constituent cependant pas un référentiel car elles n'ont pas fait l'objet d'une validation par une commission scientifique). Qui dit gestion d'un référentiel, dit grandes mises à jour. En 2015, la mise à jour globale des fichiers liés à l'harmonisation des cartes géologiques a été effectuée et l'ensemble des dalles pour Infoterre générées. En 2016, ça sera le tour des fichiers liés aux cartes à 1/50 000.

### Gestion des lames minces

Au cours des projets de cartographie géologique, de nombreux échantillons ont été collectés et des lames minces ont été effectuées au laboratoire du BRGM. Depuis 2013, ces lames minces font l'objet d'un travail de collecte, et de bancarisation. Ces données ponctuelles contiennent des informations très intéressantes (descriptions pétrographiques, analyses minéralogiques...). En 2015, les travaux sur les lames minces ont porté sur les lames minces des projets « amiante » pour les 6 départements des Pyrénées (09 - Ariège, 11 - Aude, 31 - Midi-Pyrénées, 64 - Pyrénées-Atlantiques, 65 - Hautes-Pyrénées, 66 – Pyrénées-Orientales).

### Gestion des datations issues des travaux de cartographie géologique en France

En 2014, une structure de base de données a été réalisée en concertation avec l'équipe RGF (modèle de la base de données B2D-RGF). Parallèlement à la construction de la base de données, les datations de la Bretagne ont commencé à faire l'objet de travaux de validation. Ces données ont été déversées dans la base de données « GEOCHRONOLOGIE » en 2015, accompagnées de l'ensemble des .pdf de la bibliographie associée. En 2015, ce sont les datations absolues des Pyrénées qui ont été saisies dans cette interface. Les travaux sur ce massif seront achevés début 2016. Les datations absolues du Massif central seront les prochaines données analytiques qui seront traitées.



# Sommaire

<b>1. Cartes géologiques .....</b>	<b>7</b>
1.1. COLLECTE, VALIDATION ET MISE À DISPOSITION DES CARTES GÉOLOGIQUES .....	7
1.1.1. Cartes géologiques France 1/50 000 .....	7
1.1.2. Carte géologique harmonisée du département des Deux-Sèvres (79) .....	7
1.1.3. Nettoyage des fichiers de la synthèse aquitaine en vue d'une harmonisation régionale .....	9
1.1.4. Mise à jour de l'ensemble des cartes harmonisées sur le srv155 .....	16
<b>2. Analyses .....</b>	<b>19</b>
2.1. GESTION DES LAMES MINCES LIÉES AUX PROJETS AMIANTE .....	19
2.1.1. Collecte et traitement des données .....	19
2.1.2. Diffusion des lames minces des projets amiante des Pyrénées .....	22
2.2. GESTION DES DATATIONS ABSOLUES .....	26
2.2.1. Zones d'intérêts : Bretagne et Pyrénées .....	26

## Liste des illustrations

Figure 1 : Carte géologique harmonisée du département des Deux-Sèvres à 1/50 000 .....	8
Figure 2 : Affichage de la donnée de départ .....	12
Figure 3 : Identification des lignes structurales .....	12
Figure 4 : Suppression des doublons des contours géologiques et des lignes structurales .....	13
Figure 5 : Intégration des points labels .....	13
Figure 6 : Couche d'anomalies .....	14
Figure 7 : Arrêt sur les coupures du 1/50 000 (trait blanc) avec manque de contours .....	14
Figure 8 : Différence de codage à la limite des 1/50 000 .....	14
Figure 9 : Différence de codage à la limite du département (trait orange) .....	15
Figure 10 : Carte géologique homogénéisée de la région Aquitaine .....	16
Figure 11 : Cartes harmonisées disponibles sur Infoterre en 2015 .....	17
Figure 12 : Cartes harmonisées drapées sur MNT disponibles sur Infoterre en 2015 .....	17
Figure 13 : Structure de la table « Affleurements » Amiante .....	20
Figure 14 : Exemple du contenu de quelques points d'observation en Haute-Corse .....	20
Figure 15 : Structure de la table « Pétro_LM » Amiante .....	21
Figure 16 : Exemple de description pétrographique de lames minces .....	21
Figure 17 : Structure de la table « Photos_LM » Amiante .....	21
Figure 18 : Photographies LPNA et LPA d'une lame mince avec description .....	23

Figure 19 : Fichiers .pdf des photographies et description d'une lame mince.....	24
Figure 20 : Résultats des analyses à la microsonde d'une lame mince .....	25
Figure 21 : Table des affleurements du Massif armoricain .....	26
Figure 22 : Table des échantillons du Massif armoricain .....	26
Figure 23 : Aperçu de la table des affleurements des Pyrénées. ....	27



# 1. Cartes géologiques

## 1.1. COLLECTE, VALIDATION ET MISE À DISPOSITION DES CARTES GÉOLOGIQUES

### 1.1.1. Cartes géologiques France 1/50 000

En 2015, aucune nouvelle carte géologique à 1/50 000 n'a été imprimée. Les cartes finalisées et validées par le Comité de la carte fin 2015 sont celles de Saint - Pierre et Miquelon, Haguenau et Perros-Guirec. Ces cartes seront chargées en base Oracle puis déversées sur le SRV155 début 2016.

### 1.1.2. Carte géologique harmonisée du département des Deux-Sèvres (79)

La carte géologique du département des Deux-Sèvres a été finalisée en 2015. Elle a donc pu être chargée dans la base de données CHARM dans Oracle et déversée sur le serveur des données géologiques (SRV155).

Une pré-harmonisation avait été effectuée en 2013 via un tableau d'harmonisation. Cependant, faute de budget, cette harmonisation n'avait pas aboutie.

En 2015, nous avons donc demandé à un géologue de finaliser le tableau d'harmonisation et l'atelier de cartographie de DGR a corrigé l'ensemble des 25 cartes à 1/50 000 du département des Deux-Sèvres.

Après correction des cartes dans MicroStation et chargement de ces couches dans la base Oracle, une V.O de l'harmonisation a été éditée et imprimée pour vérifications et corrections. Le géologue se devait de contrôler la cohérence des formations et de leur dénomination (notation, description, code, code lithostratigraphique), ainsi que la cohérence de la représentation (symbolologie, gestion des surcharges).

Suite à ce contrôle, les corrections ont été appliquées sur la V.O de la carte harmonisée et une version finale a été produite au cours du premier semestre 2015.

Cette version a ensuite été chargée dans la base Oracle de référence des cartes harmonisées (CHARM), puis les couches ont été déversées sur le Serveur des référentiels géologiques (SRV155) sous la forme de fichiers ArcGis et MapInfo, en Lambert 2 étendu et en Lambert 93, avec les fichiers de symbolologie associés.

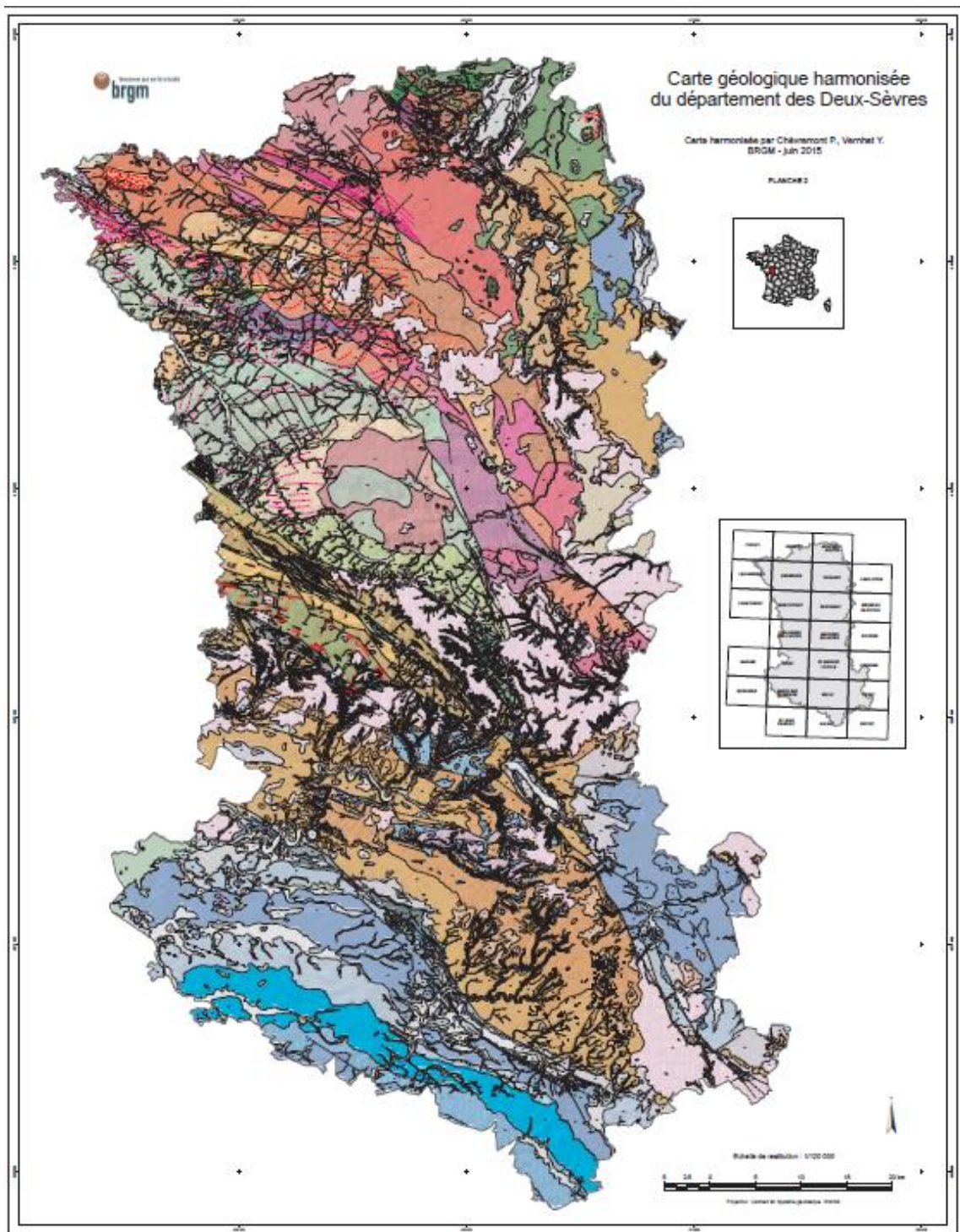


Figure 1 : Carte géologique harmonisée du département des Deux-Sèvres à 1/50 000.

### 1.1.3. Nettoyage des fichiers de la synthèse aquitaine en vue d'une harmonisation régionale

Dans le cadre du projet de « Constitution d'un SIG pour le cadrage régional des matériaux en Aquitaine », une carte régionale homogénéisée de l'Aquitaine a été générée en 2013. Ce projet devait établir une carte géologique homogénéisée de l'Aquitaine, afin de générer une carte des ressources potentielles de l'Aquitaine et d'autres documents. Les 97 cartes géologiques vectorisées au 1/50 000 recoupant l'extension de la région Aquitaine avaient été utilisées. L'harmonisation des cartes des Landes et des Pyrénées-Atlantiques étant déjà réalisée, seuls les départements de la Gironde, du Lot-et-Garonne et de la Dordogne ont fait l'objet d'un travail spécifique dans le cadre de cette étude.

La démarche utilisée s'apparente à la méthodologie des cartes harmonisées. Cependant, elle en diffère sur son approche thématique et ses objectifs, et sur sa méthodologie et les outils utilisés pour la création de la carte. L'approche méthodologique et les objectifs sont détaillés dans le rapport du projet (RP-62253-FR).

Les résultats obtenus par ce projet étaient conformes aux attentes dans une optique de diffusion Web. Par contre, les fichiers SIG n'étaient pas cohérents au niveau topologique pour une utilisation plus poussée.

Dans l'optique du montage du projet d'harmonisation de la région Aquitaine en 2015 pour un financement en 2016, il nous a été demandé de reprendre ces couches afin de les nettoyer et de les rendre topologiquement correctes. Ce sont ces données qui pourront être utilisées en 2016 pour l'harmonisation de la région Aquitaine. Ci-dessous se trouvent les différentes étapes des travaux menés sur cette carte et un bilan des actions.

## 1 - Récupération des fichiers d'origine et préparation des couches

### a) Surfaces géologiques (S\_FGEOL) :

- conversion des données en entrée Carte\_Geologique\_homogeneisee\_Aquitaine.shp en SYN\_AQUI\_S\_FGEOL\_27572.shp ;
- création d'un code légende numérique : il n'y avait pas de code numérique sur la couche Carte\_Geologique\_homogeneisee\_Aquitaine.shp ;

Carte_Geologique_homogeneisee_Aquitaine							
FID	Shape *	AGE	Formation	Lithologie	Usage	Label_AQI	
0	Polygon	Albien	Brèche de St-Etienne-de-Baigorry	Breches	Granulat concassé calcaire	BrBy	
1	Polygon	Albien	Calcaire à Algues	Calcaires à algues : facies de Vim	Granulat concassé calcaire	nAl	
2	Polygon	Albien	Couches de Lagouardère	Calcaire gris bleu	Granulat concassé calcaire	nLa	
3	Polygon	Albien Cè	Breche de l'Arbeost	Breches	Granulat concassé calcaire	BrAr	
4	Polygon	Albien Cè	Breches de Bonlonc	Breches		BrBo	

- préparation du tableau pour la génération des points labels et la création d'un codage numérique pour les S\_FGEOL à partir du fichier.

Cartographie\_des\_ressources\_Couches\_Utiles.xlsx : création du fichier Excel  
 TABLEAU\_LEG.xlsx : suppression des lignes des grands groupes et affectation des informations stockées dans ces lignes vers un champ Type\_Geol.

## Au lieu de :

Roches volcaniques et intermédiaires du Crétacé : Sill et Dykes								Leg
dq-c	Microdiorite quartzique (Sills et dykes)		Crétacé inférieur - Albien à Aptien	1	Granulat concassé siliceux	NE	Utilisable non exploitée	951
spil	Spilite		Crétacé inférieur - Albien à Aptien	1	Granulat concassé siliceux	NE	Utilisable non exploitée	952
tch	Teschénite ('Episyenite') & picrite		Crétacé inférieur - Albien à Aptien	1	Granulat concassé siliceux	NE	Utilisable non exploitée	953
Plate-forme carbonatée et marno-calcaire du Jurassique								Leg
Cz	Dolomitic laminées ; Calcaire micritique	Formation de Cazals et de Berbiguières	Malm : Tithonien moy.	1	Granulat concassé dolomitique ; Pierre de construction : "Pierre de Bouzie" (Sud Périgord)	8	Utilisable exploitée	1001

## On obtient :

1	Label_Ac	LITHO	FORM	AGE	CODE_LE	TYPE_GEOL		
249	dq-c	Microdiorite quartzique (Sills et dykes)		Crétacé inférieur - Albien à Aptien	951	Roches volcaniques et intermédiaires du Crétacé : Sill et Dykes		
250	spil	Spilite		Crétacé inférieur - Albien à Aptien	952	Roches volcaniques et intermédiaires du Crétacé : Sill et Dykes		
251	tch	Teschénite ('Episyenite') & picrite		Crétacé inférieur - Albien à Aptien	953	Roches volcaniques et intermédiaires du Crétacé : Sill et Dykes		
252	Cz	Dolomitic laminées ; Calcaire micritique	Formation de Cazals et de Berbiguières	Malm : Tithonien moy.	1001	Plate-forme carbonatée et marno-calcaire du Jurassique		
253	MaSa	Calcaires micritiques en petits bancs lam	Formation de La Martaille ; Fmt de S	Malm : Tithonien inf.	1002	Plate-forme carbonatée et marno-calcaire du Jurassique		
254	Dibe	Dolomies, calc. dolomitiques, calcaires,	Dolomies et calcaires dolomitiques à	Jurassique - Tithonien inf.	1003	Plate-forme carbonatée et marno-calcaire du Jurassique		
255	MaPA	Calc. oolithiques ; calc. micritiques gris	Formation de La Martaille (base) ; Fr	Kimmeridgien	1004	Plate-forme carbonatée et marno-calcaire du Jurassique		
256	Ccyl	Calcaires	Calcaires à Pseudocyclammines	Jurassique - Kimmeridgien inf.	1005	Plate-forme carbonatée et marno-calcaire du Jurassique		
257	CKIm	Calcaires noirs fins		Jurassique - Kimmeridgien	1006	Plate-forme carbonatée et marno-calcaire du Jurassique		

- utilisation de la table de l'onglet « FINAL » du classeur Excel pour faire la jointure et récupérer le code\_LEG provisoire sur la couche SYN\_AQUI\_S\_FGEOL\_27572.shp. Lors de la jointure, des problèmes avec les codes Label\_Aqui ont été relevés : Dibe, MoIC, Bbr3. Après recherche dans le fichier Excel des équivalences ont pu être établies pour deux codes : affectation du code 9998 pour MoIC et 9997 pour Bbr3 en attendant les codes légende en fonction de la chronostratigraphie finale. Seul le code Dibe n'a pas trouvé d'équivalence.
- la couche Carte\_Geologique\_homogeneisee\_Aquitaine.shp utilisée en entrée était une couche de multipolygones. Pour pouvoir travailler sur les données, l'outil Multipart to Singlepart a été utilisé pour dissocier les polygones. Les points labels pour MicroStation ont été créés avec les champs suivants : Code\_Leg et X,Y (47209 points).

## b) Contours géologiques (L\_FGEOL)

À partir de SYN\_AQUI\_S\_FGEOL\_27572.shp, création des linéaires pour MicroStation (L\_FGEOL) afin d'obtenir les contours des polygones (cette couche de contour n'avait pas été générée, l'homogénéisation de la géologie ayant été effectuée sur une couche de polygones). Utilisation de la fonction ArcGis « planariser » pour supprimer les tronçons de lignes identiques issues des contours des polygones (les doublons issus des polygones).

Attention : vérifier les contours des limites administratives et du trait de côte. Le trait de côte partie Pays Basque n'est pas en adéquation avec nos référentiels. Une partie ouest de la carte géologique harmonisée des Pyrénées-Occidentales est amputée par un trait de côte différent qui ferme les formations de la synthèse aquitaine. Les zones non représentées seront codées avec le label 0.

Attention : dans la couche des contours géologiques (L\_FGEOL), les linéaires ont été codés de façon unique : contours géologiques observés. Lors de la finalisation des travaux, il faudra reprendre cette codification pour améliorer la pertinence de la connaissance sur les contours des formations géologiques.

**Lignes structurales (L\_STRUCT)**

- conversion de Carte\_Geologique\_Failles\_Aquitaine.shp en SYN\_AQUI\_L\_STRUCT\_27572.shp.

Attention à la codification des éléments : différence de codification par rapport aux lexiques normés C50.

CODE_L_STRUCT	DESCR	CODE_AQUI	DESCR
01	Faille observée, visible, de cinématique non précisée	01	Faille
14	Cisaillement majeur, base de nappe, front de chevauchement	13	Chevauchement majeur
02	Faille supposée, masquée, hypothétique, de cinématique non précisée	02	Faille supposée
03 / 14	Chevauchement, base de nappe ou faille inverse visible / Cisaillement de nappe, front de chevauchement	03	Chevauchement
34 / 16	Faille profonde, déduite de la géophysique / Faille profonde	24	Faille profonde
13	Chevauchement, base de nappe ou faille inverse visible	04	Chevauchement supposé
23	Faille en décrochement senestre	07	Faille senestre
20	Faille en décrochement dextre	09	Faille dextre

Exemple légende carte de synthèse :

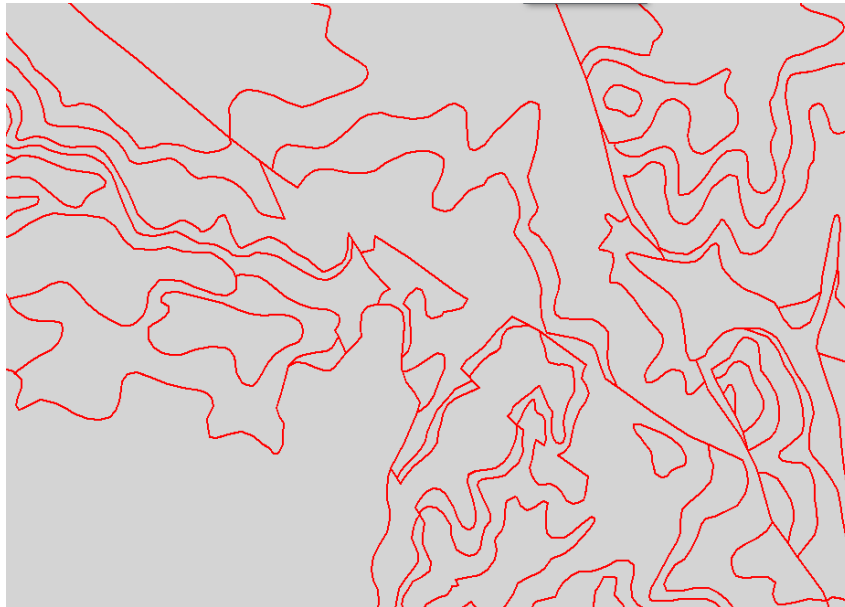
<p><b>Carte_Geologique_Failles_Aquitaine</b></p> <p>Code_AQI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 01 - Faille</li> <li>— 11 - Faille majeure</li> <li>— 02 - Faille supposée</li> <li>— 12 - Faille majeure supposée</li> <li>▲ 03 - Chevauchement</li> <li>▲ 13 - Chevauchement majeur</li> <li>▲ 04 - Chevauchement supposé</li> <li>▲ 14 - Chevauchement majeur supposé</li> <li>┌ 05 - Faille Normale</li> <li>┌ 06 - Faille Normale supposée</li> <li>— 07 - Faille Senestre</li> <li>— 09 - Faille Dextre</li> <li>— 22 - Lineation majeure</li> <li>— 24 - Faille profonde</li> <li>▲ 25 - Chevauchement profond</li> </ul>	<p><b>Problèmes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- certains CODES L_STRUCT d'origine ont été modifiés dans la table d'origine. Seul le code ARCGIS_COD est intact pour faire les équivalences entre les lexiques.</li> <li>- CODE_AQUI affichés en légende mais absents de la table attributaire :</li> <li>11 - Faille majeure ;</li> <li>12 - Faille majeure supposée ;</li> <li>14 - Chevauchement majeur supposé ;</li> <li>05 - Faille normale ;</li> <li>06 - Faille normale supposée ;</li> <li>22 - Linéation majeure ;</li> <li>25 - Chevauchement profond.</li> </ul>
--	---

Il y a également des superpositions des linéaires entre les couches L\_STRUCT et L\_FGEOL : lors de travaux de topologie, les tronçons de L\_FGEOL qui sont dans les L\_STRUCT ont été supprimés.

## 2 - Travaux de topologie

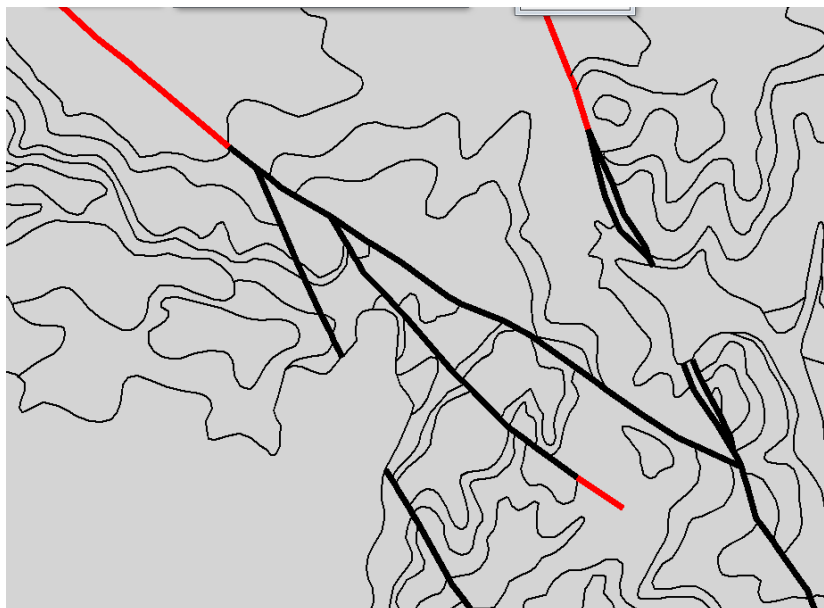
Les corrections et la validation des fichiers de l'homogénéisation de la synthèse Aquitaine ont été réalisées en **32 jours**.

Au départ, Il n'y avait qu'un type de trait pour l'ensemble des contours des formations géologiques.



*Figure 2 : Affichage de la donnée de départ.*

Les lignes structurales ne sont, dans la carte d'origine, que de « l'habillage » et ne ferment pas les formations géologiques. Il n'est pas possible de faire la différence entre une limite de faciès et une structure.



*Figure 3 : Identification des lignes structurales.*

Il a fallu, dans un premier temps, nettoyer les doublons entre les contours géologiques et les lignes structurales : suppression des contours en doublon avec les structures et raccord avec celle-ci (en blanc sur les lignes structurales noir ou rouge)

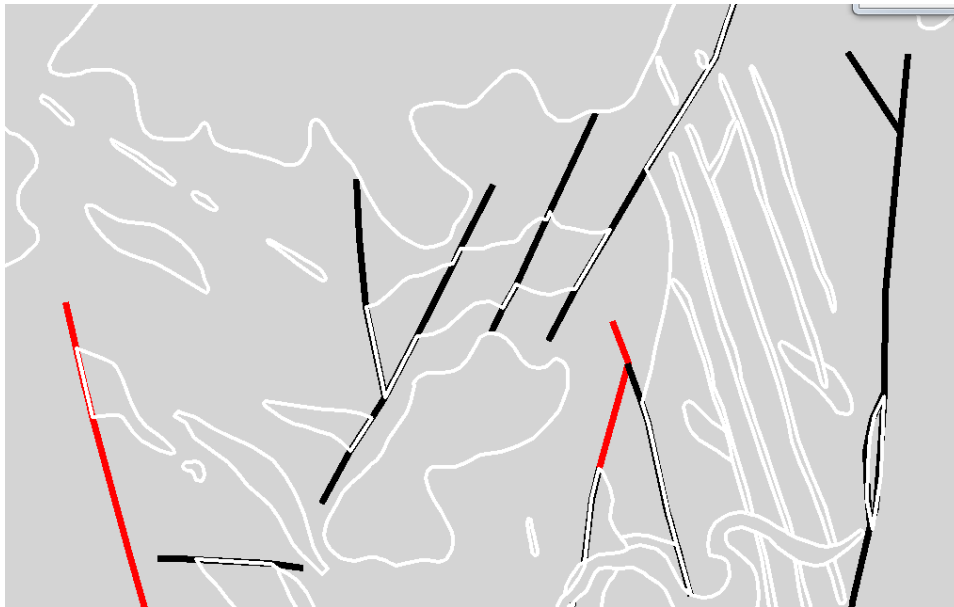


Figure 4 : Suppression des doublons des contours géologiques et des lignes structurales.

L'intégration des lignes structurales dans la topologie du fichier a nécessité l'ajout de points labels pour associer aux nouvelles zones un code géologique : au départ, le fichier contenait 45 000 labels. 7 334 labels ont été ajoutés dans l'ensemble des polygones découpés par les lignes structurales (exemple de labels à rajouter en rouge) :

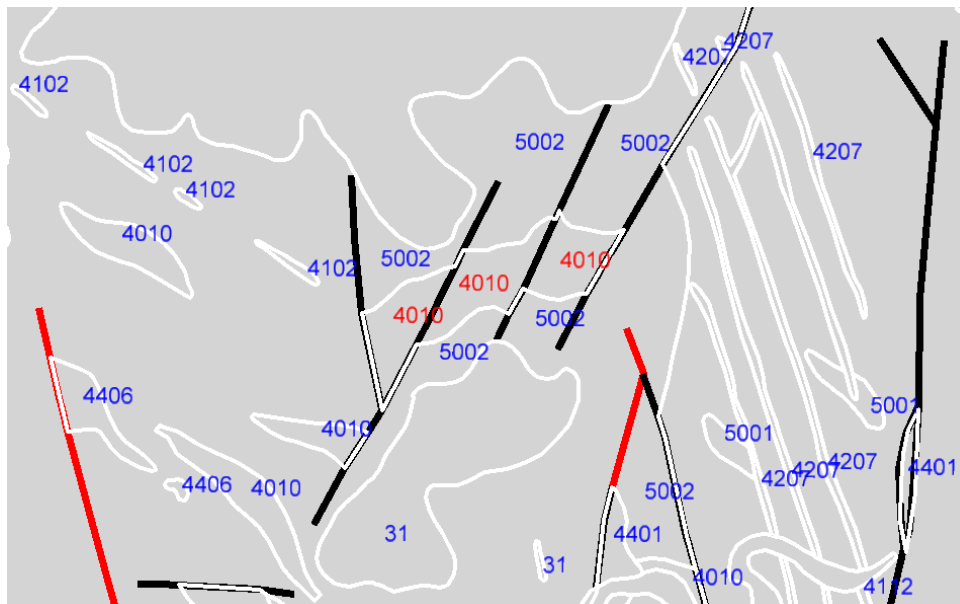


Figure 5 : Intégration des points labels.

Relevé des erreurs de type « arrêt de formation sur la coupure » du 1/50 000 ou sur la limite de département : une couche liée aux problèmes de codage a été générée afin de faciliter le repérage des défauts d'homogénéisation entre les formations. Ces problèmes d'homogénéisation sont illustrés dans les figures ci-dessous :

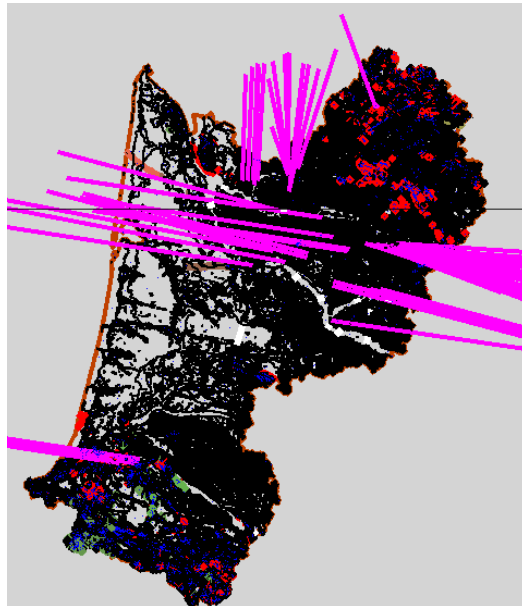


Figure 6 : Couche d'anomalies.

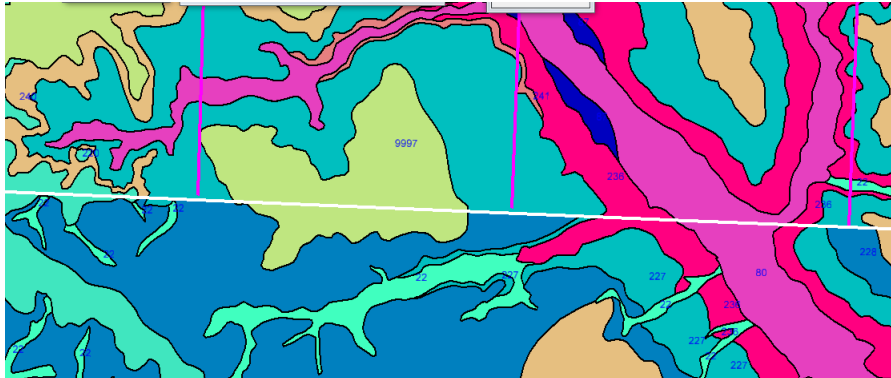


Figure 7 : Arrêt sur les coupures du 1/50 000 (trait blanc) avec manque de contours.

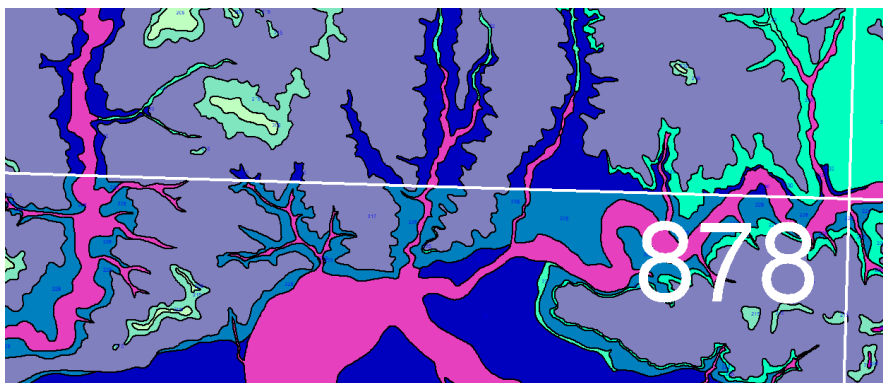


Figure 8 : Différence de codage à la limite des 1/50 000.



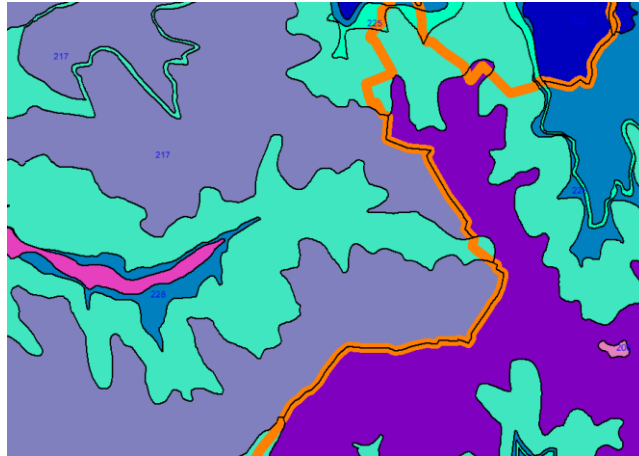


Figure 9 : Différence de codage à la limite du département (trait orange).

### 3 - Préparation des couches sig pour travaux ultérieurs

À partir des couches corrigées dans l'application CAD MicroStation, et générées via ArcInfo, les couches SIG suivantes ont été créées :

- SYNT\_AQUI\_S\_FGEOL\_2154 (2 154 étant le code EPSG correspondant au Lambert 93) ;
- SYNT\_AQUI\_L\_FGEOL\_2154 ;
- SYNT\_AQUI\_L\_STRUCT\_2154 ;
- P\_PbCODAGE\_2154 : cette couche pointe les incohérences au niveau de l'homogénéisation des données (codes différents de part et d'autre des limites de carte ou des limites administratives). Ce fichier n'est pas exhaustif et d'autres erreurs pourront être relevées par le géologue lors de la finalisation de l'harmonisation.

À partir des codes numériques, les jointures ont été effectuées pour récupérer les attributs associés aux couches originelles. Pour la couche des formations géologiques (S\_FGEOL), 3 codes numériques posent problème : le code 0 qui correspond à la lacune de couverture en direction de la côte Basque, les codes 9998 et 9998 pour les notations MolC et Bbr3 qui sont absentes du tableau TABLEAU\_LEG.xlsx.

Ces couches sont topologiquement propres, c'est-à-dire qu'elles ne présentent plus de problèmes graphiques. Elles sont remises au SGR Aquitaine pour poursuite des travaux et finalisation de la carte régionale homogénéisée. Avant de pouvoir la diffuser en interne, il est nécessaire de faire intervenir le géologue régional afin de :

- contrôler les zones sur lesquelles il y a des problèmes de codage et finaliser l'homogénéisation à un temps O. Le géologue régional pourrait, suite aux travaux régionaux menés parallèlement, être amené dans 1 ou 2 ans, à modifier cette homogénéisation afin de livrer une nouvelle version de cette carte ;
- vérifier la couche des lignes structurales et apporter les corrections nécessaires ;
- générer une codification chronostratigraphique et normer la légende de la couche des surfaces géologiques ;
- établir une liste de teinte et associer à cette liste les codes couleurs en CMJN.

Pour toute correction d'ordre géométrique, une méthodologie devra être définie afin d'optimiser les manipulations et de ne pas avoir à repartir de fichiers dégradés.

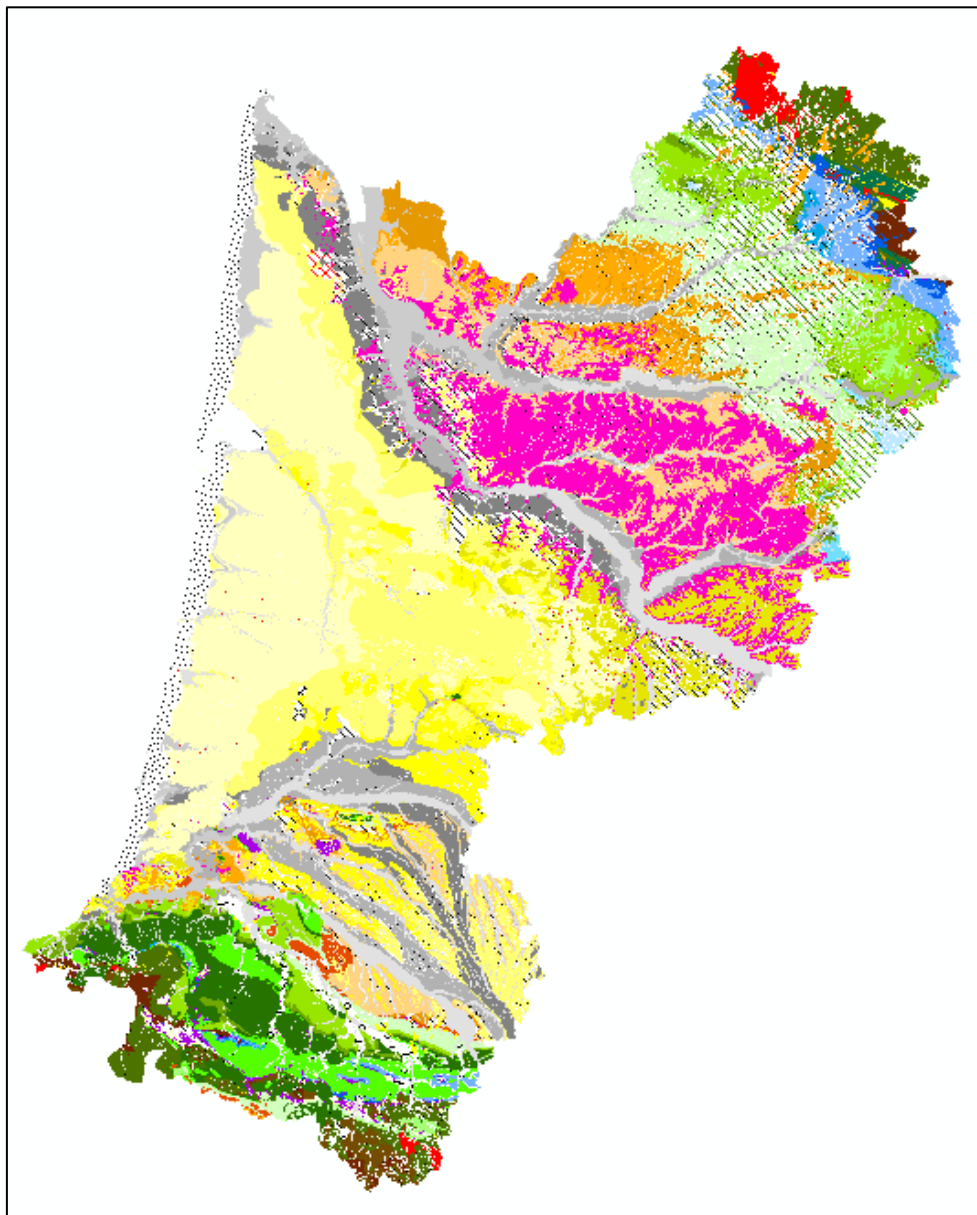


Figure 10 : Carte géologique homogénéisée de la région Aquitaine.

#### 1.1.4. Mise à jour de l'ensemble des cartes harmonisées sur le srv155

En 2015, la mise à jour du SRV155 a concerné l'ensemble des départements harmonisés. Les champs de la base Oracle ayant été modifiés en 2014, il nous a fallu mettre à jour le serveur pour que l'ensemble des données soient normées et homogènes. Les fichiers ont été générés pour ArcGis et MapInfo, en Lambert 2 étendu et en Lambert 93, avec les fichiers de symbologie.

Cette manipulation a été un préalable à la création des dalles des départements harmonisés pour la diffusion de ces données sur Infoterre. Les dalles ont été générées en 08 bits et en 24 bits, en Lambert 93.

En 2015, dans Infoterre, la diffusion des départements de la région Midi-Pyrénées et du département des Deux-Sèvres n'était pas effectuée. Avec ces nouvelles dalles, ces départements pourront être accessibles.

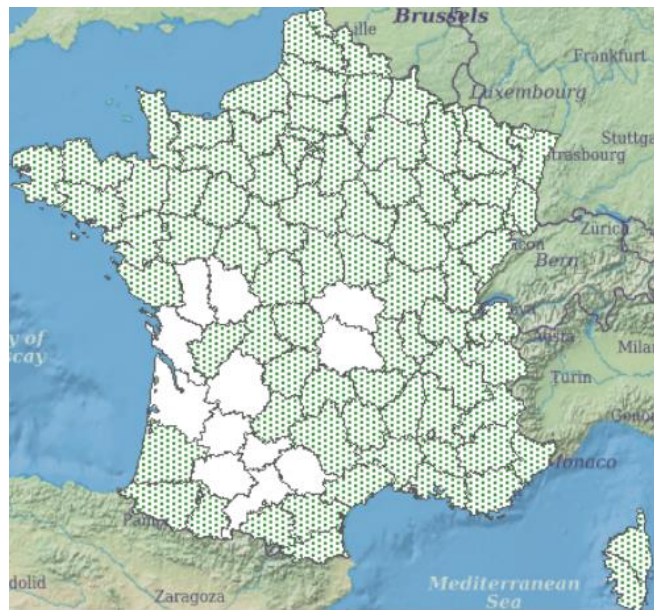


Figure 11 : Cartes harmonisées disponibles sur Infoterre en 2015.

Pour mémoire, les dalles des départements harmonisées avaient été créées, au tout début d'Infoterre, drapées sur un fond MNT. Ces manipulations n'ayant pas été maintenues, au cours des dernières années, la DSI a décidé de supprimer ce niveau de dallage. Les dalles avec MNT seront supprimées d'Infoterre prochainement. La couche disponible en 2015 sur le visualiseur des géosciences est d'ailleurs complètement obsolète.

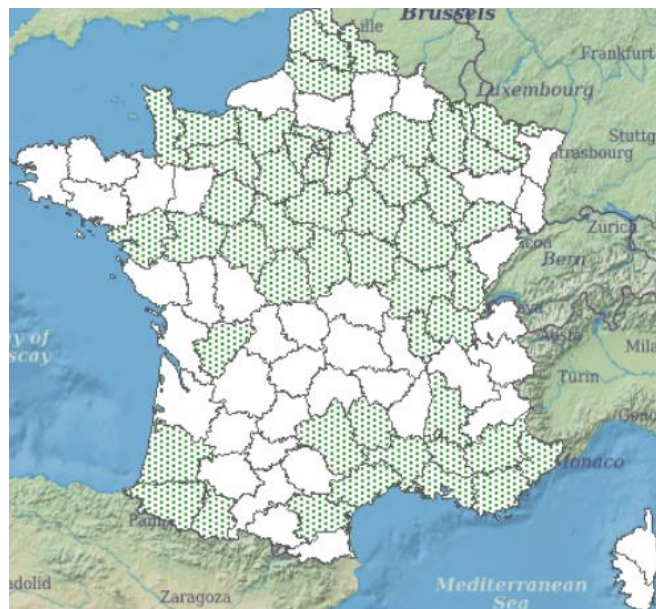


Figure 12 : Cartes harmonisées drapées sur MNT disponibles sur Infoterre en 2015.



## 2. Analyses

### 2.1. GESTION DES LAMES MINCES LIÉES AUX PROJETS AMIANTE

Dans le cadre de l'appui du BRGM au MEEDDM dans l'exécution d'études et de travaux relatifs à la prévention des risques liés à l'exposition des populations à l'amiante environnemental naturel, des travaux ont porté sur les départements des Pyrénées (09 - Ariège, 11 - Aude, 31 - Midi-Pyrénées, 64 - Pyrénées-Atlantiques, 65 - Hautes-Pyrénées, 66 - Pyrénées-Orientales) entre 2014 et 2015. Toutes les informations géologiques relevées sur le terrain ainsi que tous les résultats des analyses réalisées à partir des échantillons prélevés ont été intégrés dans une base de données des lames minces. Cette base de données est relative aux sites et aux occurrences naturelles de roches amiantifères de France.

Pour cette vaste région, nous ne disposons pas de données saisies dans une base de données Access à l'instar de l'année précédente pour la Haute-Corse et la Savoie. La collecte des données relatives aux affleurements et échantillons issus des campagnes de terrain a été effectuée à partir des fichiers Excel des géologues, fichiers qu'il a fallu homogénéiser et corriger avant intégration et gestion des données dans une base unique. Quant aux données descriptives des lames minces, le rapport analytique a été exploité afin d'accéder aux informations pétrographiques.

#### 2.1.1. Collecte et traitement des données

À partir des fichiers Excel contenant les informations relatives aux affleurements et échantillons et des rapports analytiques sur les lames minces, une base de données ACCESS dédiée aux lames minces des 6 départements des Pyrénées a été créée. Les coordonnées des affleurements étant saisis dans la base de données Amiante, le travail de géolocalisation des échantillons n'a pas été nécessaire.

Conformément aux projets Lames Minces des deux années précédentes, la base de données « BDD\_LM\_AMIANTE\_2015.mdb » a été conçue en fonction des données en entrée, en attendant l'arrivée de la B2D-RGF : les données sont collectées et sont stockées mais la structure de la base de données est variable chaque année de façon à ne pas contraindre les entrées. Lorsque la B2D-RGF sera disponible, des opérations de transfert « mapping » seront nécessaires pour déverser les informations collectées au cours de ces années dans le réceptacle définitif.

La table principale concerne les affleurements. Cette table « Affleurements » contient les coordonnées des points d'observation et toutes les informations permettant de comprendre le contexte géologique (nature du point, lithologie simplifiée, description de l'auteur) et géographique (coordonnées, commune, département, région).

Nom du champ	Type de données	
NUM_AFFLE	Texte	Numéro de l'affleurement
Auteur	Texte	
Lieu_dit	Texte	
TypeAffl	Texte	Nature de l'affleurement
Litho_Princ	Texte	Lithologie principale
Litho_secondaire	Texte	Lithologie secondaire
Presence_Amiante	Numérique	Présence / absence d'amiante
TypeDeformation	Texte	Type de déformation
DegreFragmentation	Texte	Degré de fragmentation
DegreAlteration	Texte	Degré d'altération
Commentaire	Mémo	
Date_observation	Date/Heure	
Date_saisie	Date/Heure	
X_WGS84	Numérique	
Y_WGS84	Numérique	
X_L2E	Numérique	
Y_L2E	Numérique	
X_L93	Numérique	
Y_L93	Numérique	
Nom du champ	Type de données	
NUMCARTE_C50	Numérique	
CODE_HARM50	Numérique	
NOTATION_HARM50	Texte	
DESCR_HARM50	Texte	
DEPARTEMENT	Texte	
COMMUNE	Texte	
REGION	Texte	

Figure 13 : Structure de la table « Affleurements » Amiante.

NUM_AFFLE	Auteur	Lieu_dit	TypeAffl	Litho_Princ	Pre	TypeDeform	DegreFragr	DegreAltere	Commentaire	Date_obsen	Date_saisie	X_WGS84	Y_WGS84
09BLB048	LE BAYON B.	Mérens en	Affleurement naturel	Gabbro	0	Ductile		Nul	Alternance de ni	05/08/2014	27/07/2015	1.83763	42.663075
09BLB049	LE BAYON B.	Route fore	Affleurement naturel	Lherzolite	0	Fragile	Fort	Nul	Lherzolite assez	06/08/2014	27/07/2015	1.86492	42.797265
09BLB050	LE BAYON B.	Route fore	Affleurement naturel	Lherzolite	0	Fragile	Fort	Nul	Lherzolite assez	06/08/2014	27/07/2015	1.867155	42.798087
09BLB051	LE BAYON B.	Route fore	Affleurement naturel	Lherzolite	0	Fragile	Fort	Nul	Lherzolite assez	06/08/2014	27/07/2015	1.868017	42.798308
09BLB052	LE BAYON B.	Route fore	Affleurement naturel	Lherzolite	0	Fragile	Moyen	Moyen	Lherzolite +/- bri	06/08/2014	27/07/2015	1.862858	42.797903
09BLB053	LE BAYON B.		Affleurement naturel	Brèche calcaire	0	Fragile	Fort	Nul	Marbres bréchiq	06/08/2014	27/07/2015	1.856947	42.819693
09BLB054	LE BAYON B.		Affleurement naturel	Marbre	0	Fragile	Moyen	Nul	Marbres Blancs	06/08/2014	27/07/2015	1.859268	42.821162
09BLB055	LE BAYON B.	Mijanes-Cc	Affleurement naturel	Marbre	1	Ductile	Moyen	Faible	Marbres rubanné	07/08/2014	27/07/2015	2.002597	42.728704
09BLB056	LE BAYON B.	Mijanes-Cc	Affleurement naturel	Marbre	1	Ductile	Fort	Faible	Superbe affleure	07/08/2014	27/07/2015	2.165221	42.788071
09CA001	ALLANIC C.	Montgauch	Volant	Ophite	0		Moyen	Moyen	pas d'affleureme	20/08/2014	27/07/2015	1.086327	43.002937
09CA002	ALLANIC C.	Montgauch	Talus routier	Ophite	0		Moyen	Moyen	ophite en place	20/08/2014	27/07/2015	1.089316	43.00155
09CA003	ALLANIC C.	Calvaire	Talus de chemin	Ophite	0	Fragile	Moyen	Faible	ophite en place	20/08/2014	27/07/2015	1.024958	43.025815
09CA004	ALLANIC C.	Château de	Talus de chemin	Ophite	0		Faible	Moyen	ophite en place	20/08/2014	27/07/2015	1.014944	43.030036
09CA005	ALLANIC C.	Paletes	Talus routier	Ophite	0		Moyen	Moyen	Ophite présent	20/08/2014	27/07/2015	1.166696	42.974838
09CA006	ALLANIC C.	Martin	Volant	Ophite	0		Moyen	Moyen	plusieurs gros bl	21/08/2014	27/07/2015	1.184364	42.982307
09CA007	ALLANIC C.	Seignan	Affleurement naturel	Brèche calcaire	0	Fragile	Fort	Faible	calcaires bréchif	21/08/2014	27/07/2015	1.163655	42.991009

Figure 14 : Exemple du contenu de quelques points d'observation en Haute-Corse.

La table concernant les lames minces permet de connaître la nature pétrographique des lames d'un échantillon donné. Les analyses consistent à décrire la composition minéralogique de la lame. Cette description, qui se trouvait dans les rapports analytiques, a été saisie dans la table suivante :

Petro_LM		
Nom du champ	Type de données	
INDICE_BSS	Texte	Numéro d'indice BSS
DESIGN	Texte	Champ DESIGNATION de la BSS
NUM_AFFLE	Texte	
Num_ECH	Texte	
ID_LM	Texte	Numéro de lame mince
IDLM_LABO	Texte	Numéro de lame mince labo
Auteur	Texte	Auteur de l'analyse pétro
Date_MicroSonde	Texte	Date de l'analyse MicroSonde
Lieu_dit	Texte	
Lithologie	Texte	Lithologie simplifiée
Texture	Texte	
Desc_Lame	Mémo	Description macroscopique
Mineralogie	Mémo	mots-clefs minéralogie
Commentaires	Mémo	Commentaires libres de l'auteur de l'analyse pétro
Presence_Amiante	Numérique	
Microsonde	Oui/Non	Microsonde O/N
LIEN_GOOGLE_MAPS	Lien hypertexte	Liens Google Maps
LIEN_INFOTERRE	Lien hypertexte	Liens infoterre
X_WGS84	Numérique	
Y_WGS84	Numérique	
X_L2E	Numérique	
Y_L2E	Numérique	
X_L93	Numérique	
Y_L93	Numérique	

Figure 15 : Structure de la table « Pétro\_LM » Amiante.

Petro_LM							
Num_ECH	IDLM_LABO	Date_Micro	Microsonde	Pri	Lithologie	Texture	Desc_Lame
09BLB003-A	C59303		<input type="checkbox"/>	0	Ophite altérée	sub-ophitique	ophite altérée, métamorphisée dans le faciès des schistes verts. Ophite altérée à plagioclases séricitiques
09BLB003-B	C59303	04/05/2015	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Dolérite hydrothermalisée	Grenue	Dolérite hydrothermalisée riche en épidote et à actinolite, chlorite, plagioclase, et quartz. Actinolite tr
09BLB005-A	C59305	27/04/2015	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Ophite hydrothermalisée		Ophite complètement hydrothermalisée : présence d'abondants grains d'épidote et d'amphibole pris
09BLB005-C	C59307	04/05/2015	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Ophite hydrothermalisée	Ophitique	Ophite hydrothermalisée à actinolites prismatiques, épidotes et plagioclases damouritisés (+ chlorite
09BLB006-A	C59308		<input type="checkbox"/>	0	Brèche ophtalclique : serpent	Bréchique	Serpentinite recoupée par des veinules de carbonate (brèche ophtalclique). Présence de minéraux op
09BLB006-B	C59309		<input type="checkbox"/>	0	Serpentinite recoupée par un bréchique		Serpentinite recoupée par un réseau de veines et de veinules remplies de carbonate.
09BLB007	C59310		<input type="checkbox"/>	0	Lherzolite	Grenue	Lherzolite constituée par des grains de pyroxène, d'olivine et de spinelle.
09BLB008	C59311		<input type="checkbox"/>	0	Lherzolite	Grenue	Lherzolite peu altérée à cristaux d'olivine et de pyroxène.
09BLB015-B	C59784	04/05/2015	<input checked="" type="checkbox"/>	0	Granodiorite	Grenue	Granodiorite riche en quartz, plagioclase (andésine), biotite et amphiboles vertes de type magnésio-h
09BLB016	C59785	28/04/2015	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Diorite	Porphyroblastique	Diorite à phénocristaux de plagioclase (andésine) au sein d'une matrice microgrenue constituée de m
09BLB017-A	C59786	27/04/2015	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Diorite hydrothermalisée rec	Grenue	Diorite riche en épidotes, amphiboles vertes (actinolite / magnésio-hornblende / ferro-tschermakite)
09BLB017-B	C59787	20/11/2014	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Diorite hydrothermalisée	Grenue	Diorite riche en actinolite, albite (grains incolores) et épidote. Amas de fibres asbestiformes d'actinoli
09BLB018-A	C59788	20/11/2014	<input checked="" type="checkbox"/>	0	Métabasite	Microgrenue	Métabasite (roche basique métamorphosée/hydrothermalisée dans le faciès des schistes verts) . Méta
09BLB018-B	C59789		<input type="checkbox"/>	0	Cataclasite	Bréchique	Cataclasite à clastes de feldspath et de quartz au sein d'une matrice fine à feldspath, chlorite et sphèn
09BLB021-A	C59790		<input type="checkbox"/>	0	Calcschiste	Foliée	Calcschiste folié à lits carbonatés, lits quartzeux et lits biotitiques. Aucune amphibole n'a été observé

Figure 16 : Exemple de description pétrographique de lames minces.

La table Photo\_LM contient la liste des photos de lames minces disponibles. Le nom de la photo est unique car une lame mince peut avoir 1 ou plusieurs photos. La structure de la table est très simple :

Photos_LM	
Nom du champ	Type de données
ID_PHOTOS_LM	NuméroAuto
NOM_PHOTO_LM	Texte
NUM_ECH	Texte

Figure 17 : Structure de la table « Photos\_LM » Amiante.

### **2.1.2. Diffusion des lames minces des projets amiante des Pyrénées**

Au cours des années précédentes, il avait été décidé d'utiliser le réceptacle de la BSS pour stocker les points et les fiches de chaque lame mince afin de les diffuser sur Infoterre. Cette solution ayant été remise en question en interne, les travaux liés aux lames minces ont concerné le stockage des informations dans une base ACCESS et la création de fiches avec les photos des lames minces (une fiche par échantillon).

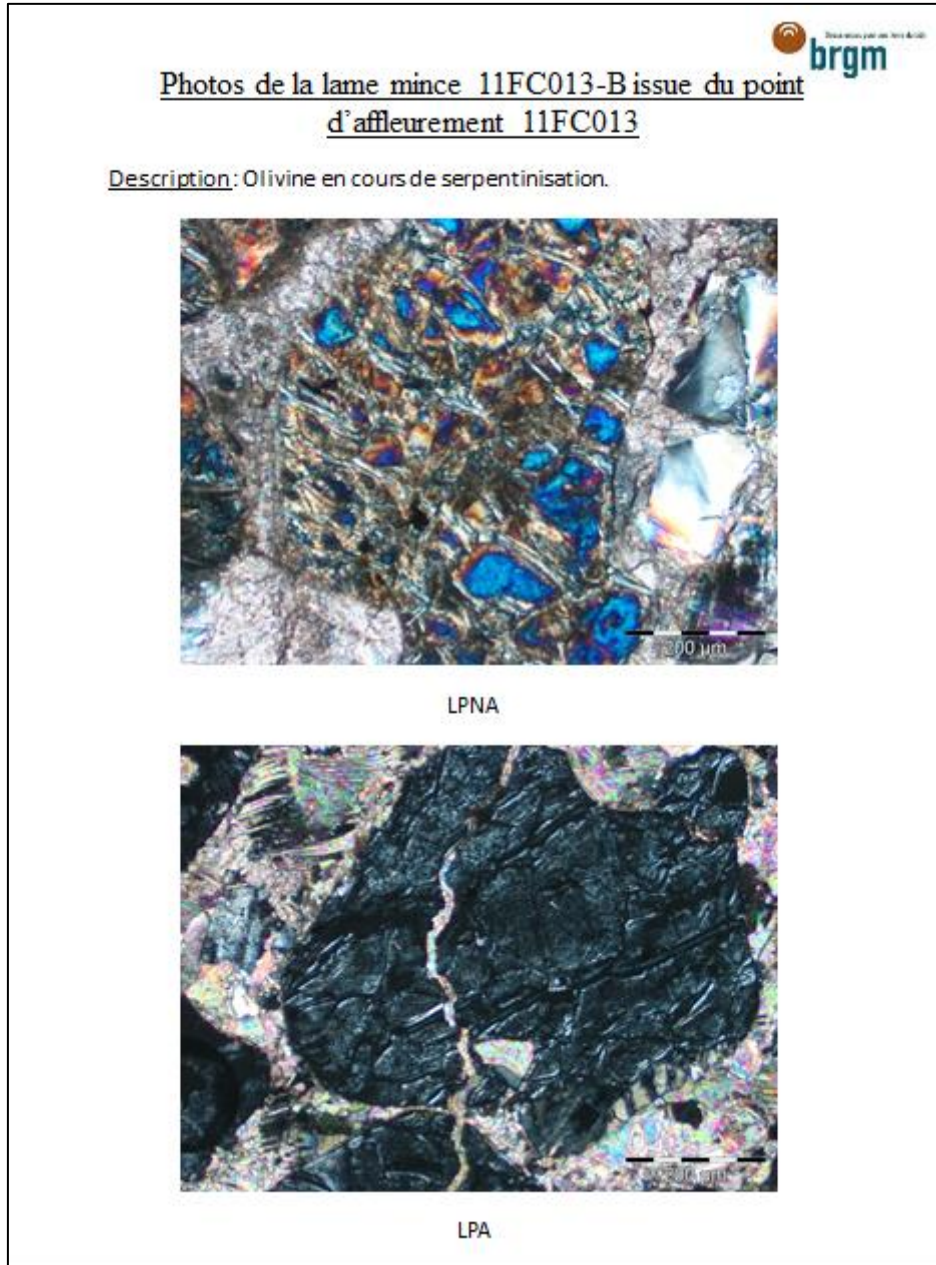
En 2016, la réflexion sur la mise en place d'une base PostgreSQL sera amorcée afin de déverser l'ensemble des informations contenues dans les bases de données ACCESS provisoires de ces dernières années (lames minces C50 comme Rochechouart ou Prats-De-Mollo, lames minces Amiante). Cette solution paraît optimale car il sera possible d'interroger l'ensemble des attributs des tables (dans la BSS, il n'y avait que quelques attributs disponibles (comme les attributs géographiques) mais aucun des attributs spécifiques (comme les attributs liés à la thématique). Pour que les attributs soient accessibles, il fallait générer des fiches sous la forme d'atlas avec des fonds cartographies et l'ensemble des champs contenus dans les tables. De plus, l'opération de transfert « mapping » entre cette base PostgreSQL et le Si-RGF sera plus facile car le MCD sera optimisé et en conformité avec les recommandations du SI-RGF.

Documentation numérique issue des photographies de lames minces et des analyses à la microsonde :

Les photographies des lames minces (LPA (lumière polarisée analysée) et LPNA (lumière polarisée non analysée)) ont été réalisées au cours du projet amiante de 2014 et 2015 sur les Pyrénées. La description pétrographique des lames minces avait été reportée dans les annexes techniques aux rapports Amiante.

Ces photographies ont été utilisées et un fichier .PDF a été généré pour chaque échantillon sur lequel portait une analyse pétrographique. Chaque .PDF contient la description minéralogique de la lame mince. Ces informations sont extraites de la table Pétro\_LM de la base Access.





*Figure 18 : Photographies LPNA et LPA d'une lame mince avec description.*

Au total, 174 .pdf contenant photos et descriptions pétrographiques ont été générés.

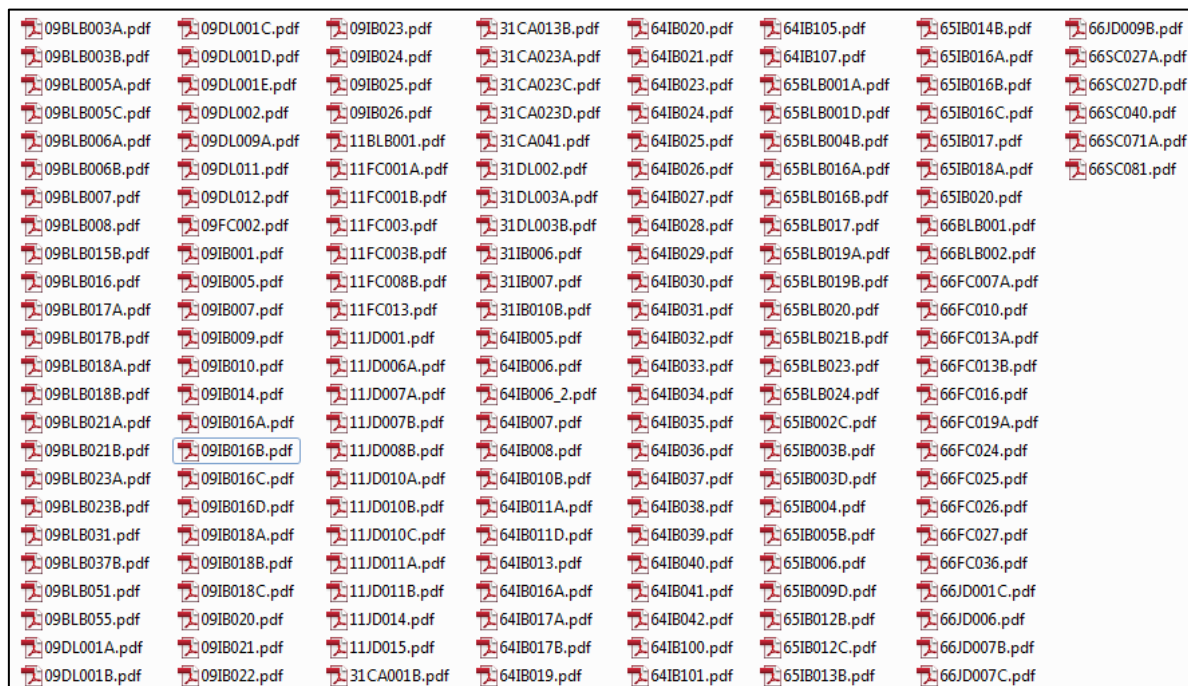


Figure 19 : Fichiers .pdf des photographies et description d'une lame mince.

En 2015, plusieurs analyses à la microsonde ont été effectuées sur une sélection de lames minces. Les informations liées à ces analyses ont été ajoutées à la base de données Lame Mince. Les résultats analytiques n'ont pas été entrés en base de données mais des fiches .pdf spécifiques ont été générées pour chaque analyse.



## 2.2. GESTION DES DATATIONS ABSOLUES

En 2014, après de nombreux travaux autour du stockage des datations absolues, nous avons donc pu initier notre première base de données « GEOCHRONOLOGIE » et nous avons pu la faire évoluer pour répondre aux premiers besoins du « chantier RGF Pyrénées ». En 2016, une évaluation de la faisabilité de l'intégration des données issues de la méthode de datation à partir des traces de fission sera réalisée, à partir d'études réalisées dans les Pyrénées.

### 2.2.1. Zones d'intérêts : Bretagne et Pyrénées

La base de données « Géochronologie a été utilisée depuis 2015 par deux géologues spécialistes des datations absolues (D. Thieblemont et J. Melleton) sur deux secteurs différents : d'une part le Massif armoricain sur lequel la collecte des rapports et publications a permis de rassembler plus de 232 rapports entre 2014 et 2015, et d'autre part les Pyrénées, correspondant au chantier RGF en cours. Ces deux jeux de données (en aval de plusieurs projets pour le Massif armoricain, et en cours de projet pour les Pyrénées) permettent de tester la cohérence de la base.

#### a) Massif armoricain

Les datations absolues du Massif armoricain avaient été traitées en 2014. Le fichier Excel finalisé en décembre 2014 concernant les affleurements, les échantillons et les datations ont été utilisés et intégrés dans la base de données ACCESS. À ce jour 1 487 affleurements, 1 538 échantillons et datations absolues ont été renseignés.

N°	ID_AFFL	Nom de l'au	X (L93)	Y (L93)	Long (dd)	Lat (dd)	X (L2E)	Y (L2E)	Précision XY 1	AFFL_LOCALISATION1	AFFL_LOCALISATION2
1549	THIEBLEMONT		381102	6623593	-1.170671	46.636586	331573	2187834	Arbitraire	Arbitraire	Toponyme formation sur carte 1/50 000
1550	THIEBLEMONT		164794	6789990	-4.185	47.991	113752.58	2352598.37	Précise	Précise	Carte d'échantillonnage
1551	THIEBLEMONT		164794	6789990	-4.185	47.991	113752.58	2352598.37	Précise	Précise	Carte d'échantillonnage
1552	THIEBLEMONT		398979	6777504	-1.04018	48.0286	348200	2342000	Précise	Précise	Indications écrites
1553	THIEBLEMONT		398979	6777504	-1.04018	48.0286	348200	2342000	Précise	Précise	Indications écrites
1554	THIEBLEMONT		177465	6792967	-4.019341	48.027923	126408.6	2355678.9	Approximative	Approximative	Indications écrites
1555	THIEBLEMONT		187937	6765751	-3.84776	47.7922	137106.58	2328527.97	Précise	Précise	Carte d'échantillonnage
1556	THIEBLEMONT		172259	6792215	-4.088	48.017	121204.85	2354884.22	Précise	Précise	Carte d'échantillonnage
1557	THIEBLEMONT		283141	6812703	-2.624	48.281	232184.28	2375906.29	Arbitraire	Arbitraire	Toponyme formation sur carte 1/50 000
1558	THIEBLEMONT		155200	6802603	-4.32873	48.0961	104051.35	2365143.04	Approximative	Approximative	Carte d'échantillonnage
1559	THIEBLEMONT		137554	6802018	-4.56394	48.0759	86396.96	2364415.89	Approximative	Approximative	Carte d'échantillonnage

Figure 21 : Table des affleurements du Massif armoricain.

ID_ECH	N° Ech	Descr lithologique	Descr lithologique simplifiée
17	BOURNEZEAU	Leucogranite	Leucogranite
18	FB2874	Leucogranite	Leucogranite
19	FB2874	Leucogranite	Leucogranite
20	CLV18	Leucogranite	Leucogranite
21	CLV18	Leucogranite	Leucogranite
22	Odet	Leucogranite	Leucogranite
23	FB10	Monzogranite	Monzogranite
24	FB3930	Métagabbro	Métagabbro
25	Plessala	Métagabbro	Métagabbro
26	R33	Trondhjémite	Trondhjémite
27	R35	Trondhjémite	Trondhjémite
28	R36	Trondhjémite	Trondhjémite
29	R37	Trondhjémite	Trondhjémite
30	R38	Trondhjémite	Trondhjémite
31	R42	Trondhjémite	Trondhjémite

Figure 22 : Table des échantillons du Massif armoricain.

## b) Pyrénées

La saisie des datations absolues des Pyrénées est en cours de finalisation. 36 références ont été récupérées. Les affleurements correspondant à celles-ci sont en cours d'entrée dans la base, ainsi que les échantillons et les âges.

Id.	Code	Nom de l'auteur	Description	X (L93)	Y (L93)	Long (dd)	Lat (dd)	Précision
5	bib1	Melleton J	Affleurement repositionné après géoréférencement d'une carte			42.446741	2.753295	Approximatif (interprétation d'i
6	bib2	Melleton J	Affleurement repositionné après géoréférencement d'une carte			42.443456	2.751961	Approximatif (interprétation d'i
7	bib3	Melleton J	Affleurement repositionné après géoréférencement d'une carte			42.449901	2.762531	Approximatif (interprétation d'i
8	bib4	Melleton J	Affleurement repositionné après géoréférencement d'une carte			42.445928	2.772952	Approximatif (interprétation d'i
9	bib5	Melleton J	Affleurement repositionné après géoréférencement d'une carte			42.454659	2.785443	Approximatif (interprétation d'i
10	bib6	Melleton J	Affleurement repositionné à partir de la bibliographie (ne corres	575975.602	6193382.555			Approximatif (interprétation d'i
11	bib7	Melleton J	Affleurement repositionné à partir de la bibliographie (ne corres	578053.384	6190850.257			Approximatif (interprétation d'i
12	bib8	Melleton J	Affleurement repositionné à partir de la bibliographie (ne corres	569157.878	6195005.822			Approximatif (interprétation d'i
13	bib9	Melleton J	Affleurement repositionné à partir de la bibliographie. Correspo	572923.858	6192992.971			Approximatif (interprétation d'i
14	bib10	Melleton J	Affleurement repositionné à partir de la bibliographie (ne corres	565456.827	6197603.051			Approximatif (interprétation d'i
15	bib11	Melleton J	Affleurements présenté dans l'article de Casas et al. (2010). Gon			2.7388748	42.5105101	Précis (Carte d'échantillonnage)
16	bib12	Melleton J	Affleurements présenté dans l'article de Casas et al. (2010). Gon			2.4109865	42.5026464	Précis (GPS)
17	bib13	Melleton J	Affleurement présenté dans l'article de Casas et al. (2010). Gond			2.4588542	42.5196423	Précis (GPS)

Figure 23 : Aperçu de la table des affleurements des Pyrénées.

La collecte et la saisie des datations absolues concerneront par la suite la saisie des données issues d'études géochronologiques basées sur les méthodes de datation par les traces de fission, pour le secteur des Pyrénées. La saisie des données de datation concernant le massif des Maures - Tanneron sera aussi réalisée en 2016. La durée de traitement de ces données n'est pas encore évaluée. Cela dépendra des sources en entrée et de la littérature disponible.





**Centre scientifique et technique**  
**Direction des Géoressources**  
3, avenue Claude-Guillemin  
BP 36009 – 45060 Orléans Cedex 2 – France – Tél. : 02 38 64 34 34  
[www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)