



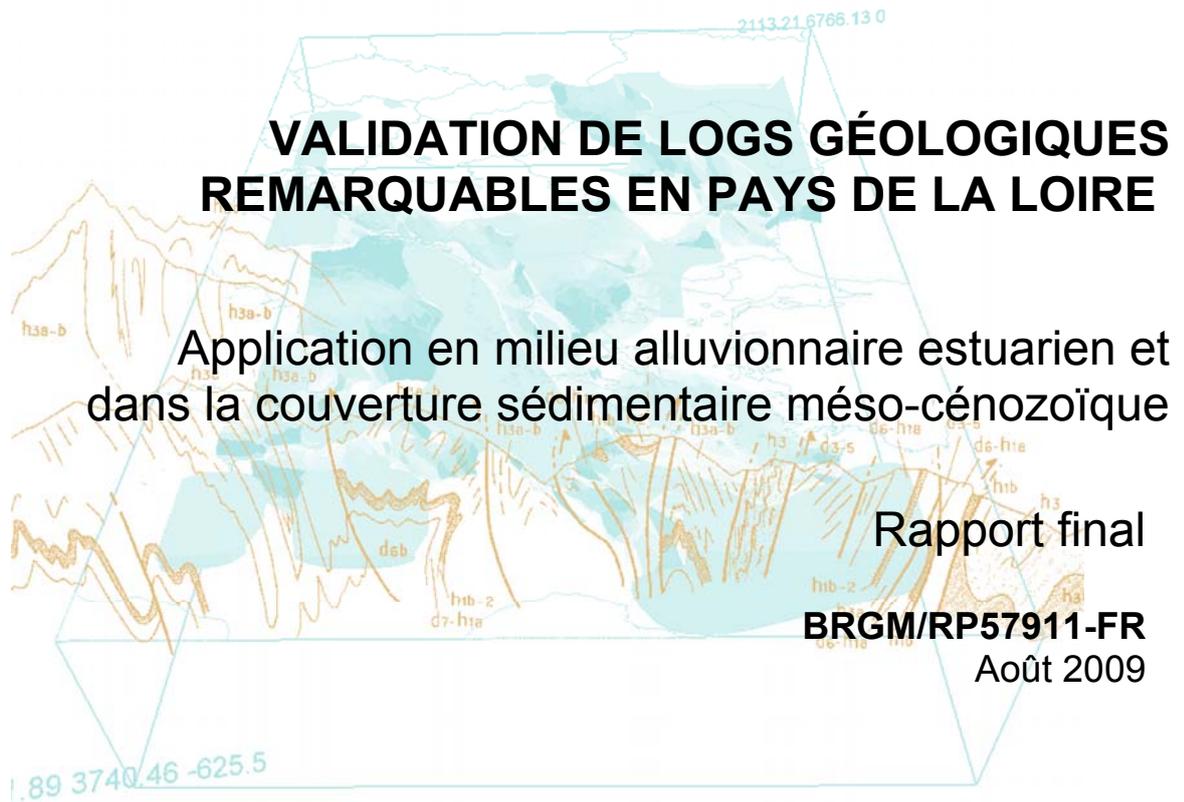
# VALIDATION DE LOGS GÉOLOGIQUES REMARQUABLES EN PAYS DE LA LOIRE

Application en milieu alluvionnaire estuarien et  
dans la couverture sédimentaire méso-cénozoïque

Rapport final

BRGM/RP57911-FR

Août 2009





# VALIDATION DE LOGS GÉOLOGIQUES REMARQUABLES EN PAYS DE LA LOIRE

Application en milieu alluvionnaire estuarien et  
dans la couverture sédimentaire méso-cénozoïque

Rapport final

BRGM/RP-57911-FR  
Août 2009

Étude réalisée dans le cadre des projets  
de Service public du BRGM 2009 09GEOA03

Baudouin V., Lair M., Béchenec F., Luquet C.

<p><b>Vérificateur :</b></p> <p>Nom : Serrano O.</p> <p>Date : 10/12/09</p> <p>Olivier SERRANO Signature GEO/GBS Adjoint au Responsable de l'Unité Bassins Sédimentaires</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Approbateur :</b></p> <p>Nom : Conil P.</p> <p>Date : 14/12/09</p> <p>Signature :</p> 
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 9001:2000.

Mots clés : Log géologique vérifié, référentiel géologique français, alluvions Loire, bassin sédimentaire, Marais breton, Marais poitevin, plaine de Luçon, estuaire Loire, Bassin d'Aquitaine, Bassin de Challans, bassin tertiaire, Loire-Atlantique, Nantes, Paimboeuf, Vendée, Noirmoutier.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante : Baudoin, V. et al (2009) : VALIDATION DE LOGS GÉOLOGIQUES REMARQUABLES EN PAYS DE LA LOIRE : Application en milieu alluvionnaire estuarien et dans la couverture sédimentaire méso-cénozoïque. Rapport final BRGM/RP 57911-FR

## Synthèse

Ce rapport résume l'activité développée en 2009, au SGR PAL, pour enrichir la Bd Logs qui compile des descriptions normalisées des coupes géologiques des ouvrages de la Banque du Sous-Sol (BSS).

L'objectif principal du projet était de valider des logs géologiques à l'échelle régionale, les services géologiques régionaux disposant d'un regard expert sur la qualité des données. Cette démarche a été motivée pour les raisons suivantes :

- développer la connaissance de la géologie régionale,
- compléter les données sur des secteurs ayant un fort intérêt économique,
- disposer d'une certaine souplesse dans le choix des logs à valider pour répondre aux besoins des différents autres projets régionaux.

Le travail a été mené sur trois différents contextes géologiques : (1) les alluvions de l'estuaire de la Loire, (2) les formations sédimentaires mésozoïques de la bordure septentrionale du Bassin d'Aquitaine (sud de la Vendée) (3) les séries sédimentaires cénozoïques du Bassin de Challans (nord-ouest de la Vendée).

Le bilan est le suivant :

- Les alluvions de la Loire : deux secteurs principaux ont été traités, l'un situé entre Paimboeuf et le Pellerin avec 277 logs repris d'une étude précédente et l'autre dans la zone intra-périphérique nantaise avec 86 logs sélectionnés.
- Le Sud-Vendée regroupant la plaine de Luçon et le Marais poitevin : 198 coupes ont été validées après une analyse exhaustive des données de la BSS, dans cette zone où jusqu'alors, aucun log n'avait été analysé.
- Le Bassin de Challans, comprenant le Marais breton et l'île de Noirmoutier : 92 nouveaux logs ont été traités.

Au total, cela représente 653 nouveaux logs, décrivant 5453 passes, validés dans le référentiel géologique de France.



## Sommaire

<b>1. Introduction.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Le domaine alluvionnaire estuarien.....</b>	<b>9</b>
2.1. EXPLOITATION DE DONNEES SITUÉES DANS L'ESTUAIRE DE LA LOIRE .	9
2.1.1. Cadre de l'étude .....	9
2.1.2. Traitement des données .....	10
2.1.3. Résultats.....	13
2.2. EXPLOITATION DE DONNÉES SITUÉES DANS LA ZONE INTRA-PÉRIPHÉRIQUE DE NANTES.....	14
2.2.1. <i>Sélection et mise en forme</i> : .....	14
2.2.2. <i>Analyse des coupes de sondage</i> :.....	14
2.2.3. Résultats : .....	15
<b>3. Le domaine de la couverture sédimentaire mésozoïque et cénozoïque</b>	<b>19</b>
3.1. LA COUVERTURE SEDIMENTAIRE JURASSIQUE DU SUD-VENDEE : .....	19
3.1.1. Sélection : .....	19
3.1.2. Analyse .....	20
3.1.3. Résultats.....	25
3.2. LE BASSIN MÉSO-CÉNOZOÏQUE DE CHALLANS .....	28
<b>4. Retour d'expérience .....</b>	<b>29</b>
<b>5. Conclusion .....</b>	<b>31</b>
<b>6. Bibliographie.....</b>	<b>33</b>

## Liste des illustrations

Figure 1: Carte géologique de la zone étudiée (d'après Garcin 2006, modifié).....	9
Figure 2 : Schéma récapitulatif des étapes de traitement.....	11
Figure 3 : Requête Access et extrait de la table définitive issue de cette requête.....	12
Figure 4 : Carte des logs de l'Estuaire de la Loire .....	13
Figure 5 : Extrait du tableau de traitement des alluvions intra-périphériques Nantais (Exemple pour un log).....	15
Figure 6: Log 04818X0048 correspondant aux données du tableau (cf figure 5).....	16
Figure 7 : Carte des logs validés Intra-périphériques Nantais .....	17
Figure 8 : Exemples de logs validés intra-périphériques, consultables sur le site infoterre.....	18
Figure 9: Répartition des sondages sélectionnés dans le Sud-Vendée.....	20
Figure 10: Document numérisé, présent sur le site infoterre, avec une description lithologique recueilli auprès des foreurs et une diagraphie gamma ray correspondante. ....	21
Figure 11: Log synthétique de la région de Fontenay-le-Comte (d'après la carte à 1/50 000)...	22
Figure 12: Descriptif de base pour le sondage 05865X0068 : stratigraphie, coupe géologique et diagraphie correspondante.....	24
Figure 13: Extrait du tableau de traitement des sédiments Vendéens (Exemple pour le log 05865X0068). ....	25
Figure 14 : Log validé pour le sondage 05865X0068 correspondant aux données du tableau 13.26	
Figure 15 : Carte des logs Sud-Vendéens .....	27
Figure 16 : Carte des logs du bassin de Challans.....	28
Figure 17 : Carte des 2 niveaux de validation des logs.....	29

## Liste des annexes

Annexe 1 log n° 06074X0007/S1113 .....	35
Annexe 2 Récapitulatif des coupes géologiques vérifiées dans le cadre du référentiel géologique . .....	41
Annexe 3 Carte de localisation des nouveaux forages validés.....	55

# 1. Introduction

Les données présentes dans la BSS proviennent d'ouvrages dont les finalités sont très variables (étude géotechnique, forage pétrolier, recherche d'eau, creusement de puits, forage scientifique...). De ce fait, les informations contenues dans chaque dossier peuvent être très disparates et très éloignées des besoins des utilisateurs potentiels. Par ailleurs, l'hétérogénéité des descriptions lithologiques des logs ne permet pas une exploitation directe des données contenues dans la BSS informatique. C'est ce type de limite dans l'exploitation de la BSS actuelle, qui a conduit le BRGM à lancer un vaste programme de mise à jour et de validation des données du sous sol. Il s'agit de la Bd Logs qui propose une description normalisée des forages.

Depuis quelques années déjà, dans la région des Pays de la Loire, l'intégration des logs géologiques dans le référentiel s'effectue uniquement par le biais de prestataires de service externes au BRGM. Cependant, d'une part, sur cette même période, la BSS régionale s'est accrue de plusieurs milliers d'ouvrages, dont certains aptes à être intégrés à la base des logs validés et d'autre part, le Service Géologique Régional a connaissance en temps réel des données nouvelles et potentiellement utilisables.

L'objectif est donc de relancer cette activité de "validation" tant pour s'intégrer dans un processus de capitalisation de données géologiques, que pour pérenniser ce type de travail au niveau régional. Pour ce faire il faut, en premier lieu, exploiter les données brutes recueillies sur le terrain, c'est-à-dire une description plus ou moins naturaliste des terrains observés, parfois accompagnée de mesures géotechniques ; il faut ensuite vérifier leur concordance par rapport aux documents de référence (cartes géologiques harmonisées, logs déjà vérifiés...) puis valider les données qui alors pourront être enregistrées dans une base Oracle dédiée au référentiel (Bd Logs). Suite à cette démarche, non seulement ces nouvelles données validées seront accessibles au public sur le site internet Infoterre, mais de plus elles pourront alimenter et renforcer d'autres bases de données telles que le référentiel hydrogéologique.



## 2. Le domaine alluvionnaire estuarien

### 2.1. EXPLOITATION DE DONNEES SITUÉES DANS L'ESTUAIRE DE LA LOIRE

La première étape de ce projet de validation des données du sous-sol a été de vérifier des données déjà partiellement exploitées lors d'une étude réalisée par M. Garcin (Garcin *et al.*, 2006) sur la "Géométrie des formations Géologiques de l'Estuaire de la Loire".

#### 2.1.1. Cadre de l'étude

La zone d'étude qui nous intéresse se situe dans l'estuaire de la Loire en aval de Nantes et s'étend entre Paimboeuf et la bordure ouest du Pellerin (figure 1). Dans cette zone, la Loire, après avoir traversé le ressaut topographique du "Sillon de Bretagne", s'élargit en une vaste plaine alluviale. De cette plaine, inondable et marécageuse, émergent, çà et là, des buttes de gneiss (Cordemais, Bouée) et de granite (Lavau).

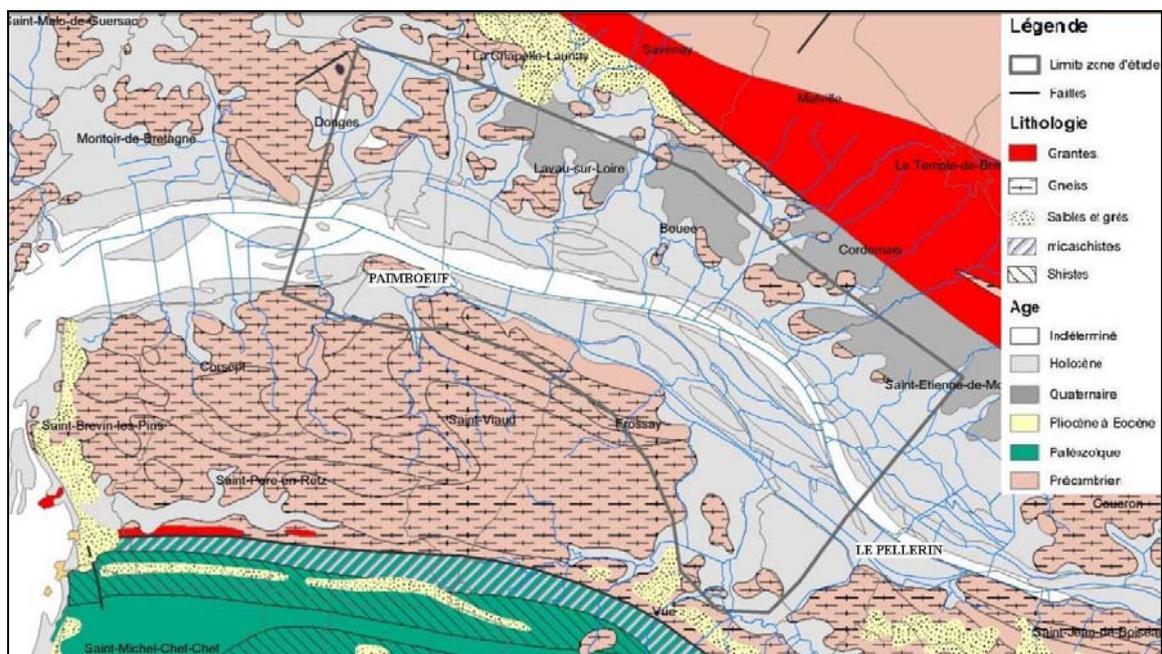


Figure 1: Carte géologique de la zone étudiée (d'après Garcin 2006, modifié)

L'évolution de l'estuaire a été principalement affectée par les variations eustatiques et celles associées aux différentes glaciations du Quaternaire et plus particulièrement au dernier cycle

glaciaire/interglaciaire. En effet, durant le dernier maximum glaciaire, le Würm, le niveau de la mer s'est abaissé d'environ 120 m par rapport à son niveau actuel. Par la suite à l'Holocène, lors de l'épisode de réchauffement climatique suivant, épisode qui se poursuit encore de nos jours, le niveau marin est remonté ; cette phase appelée *transgression flandrienne* s'est traduite aussi par une sédimentation très active.

### 2.1.2. Traitement des données

Les données disponibles ont été synthétisées sous forme de tables. Celles-ci contiennent des informations sur la localisation, la lithologie, la stratigraphie et les appellations présentes dans 552 logs différents soit un total de 4620 passes de sondage décrites.

Chacune de ces informations est associée à un code identifiant qui lui est propre. Cependant les codes donnés dans l'étude de M. Garcin et ceux de la BSS sont différents. Il a donc été nécessaire de réaliser des lexiques de codification permettant d'associer le code BSS à l'identifiant attribué lors de l'étude précédente.

Certains des logs de cette étude ayant déjà (avant ce projet) été vérifiés et entrés en BSS, ils ont servi de référence pour vérifier la concordance des nouvelles données dans un souci d'homogénéisation des valeurs. En effet, grâce à des requêtes simples, ces logs de référence déjà présents dans la BSS ont été comparés à leurs équivalents obtenus après codage avec les nouveaux lexiques créés.

De plus, un contrôle visuel a été réalisé en ouvrant dans infoterre (grâce à un lien du SIG vers le site infoterre) les logs déjà vérifiés à proximité de ceux à vérifier.

L'étape suivante fut d'éliminer les passes "inutiles" à l'entrée en BSS. En effet pour les besoins de son étude, M. Garcin avait individualisé des niveaux repères, (inférieurs à 2 cm) entre les unités, tels le toit du substratum ou le toit du conglomérat de base, repères qui lui ont permis ensuite de créer des cartes d'isohypses ou d'épaisseur. Lors de l'intégration des logs, ces niveaux auraient été renseignés comme des couches indéterminées et auraient non seulement été inutiles mais surtout auraient surchargé les logs. Enfin l'âge des altérites indifférenciées n'étant pas renseigné, pour homogénéiser ces données avec l'ensemble de la BSS il a été convenu d'attribuer à l'altération un âge cénozoïque. Ceci a été réalisé grâce à une requête de mise à jour dans Access. Toutes ces opérations préalables (fig. 2) ont abouti à la définition de tous les champs nécessaires à la création de la table définitive (fig. 3) pour l'entrée dans la BSS (Indice BSS, Désignation BSS, X, Y, Z, Date de Sondage, Prof fin de passe, Litho, Strati Début (Mur), Appellation, Description Litho).

Cette table complète, renseignée, a alors été transmise au BRGM d'Orléans où elle a été chargée dans la base du référentiel.

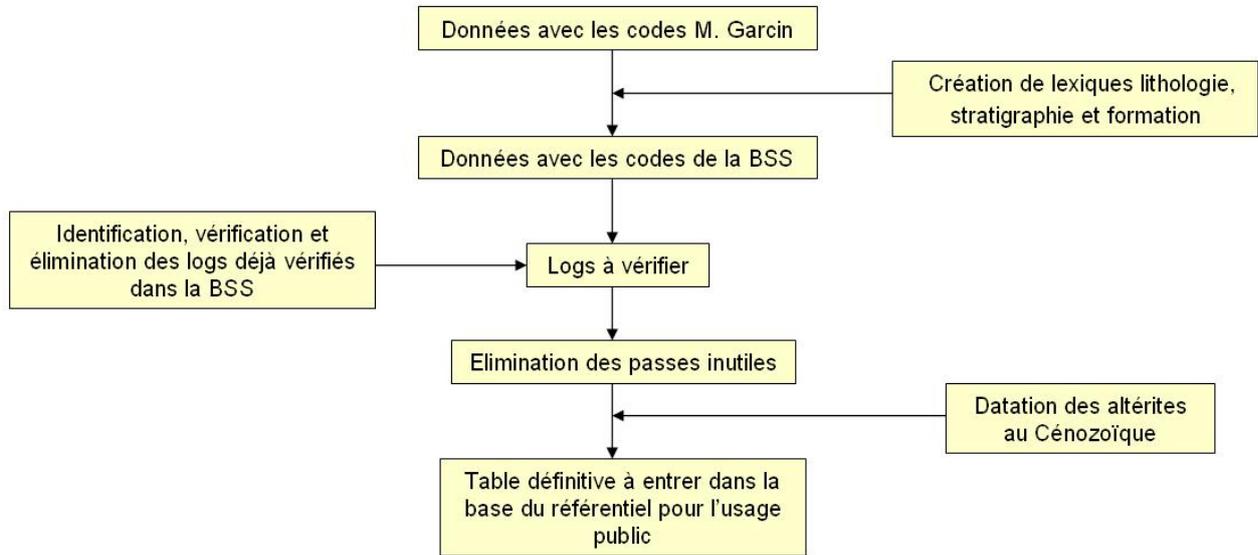
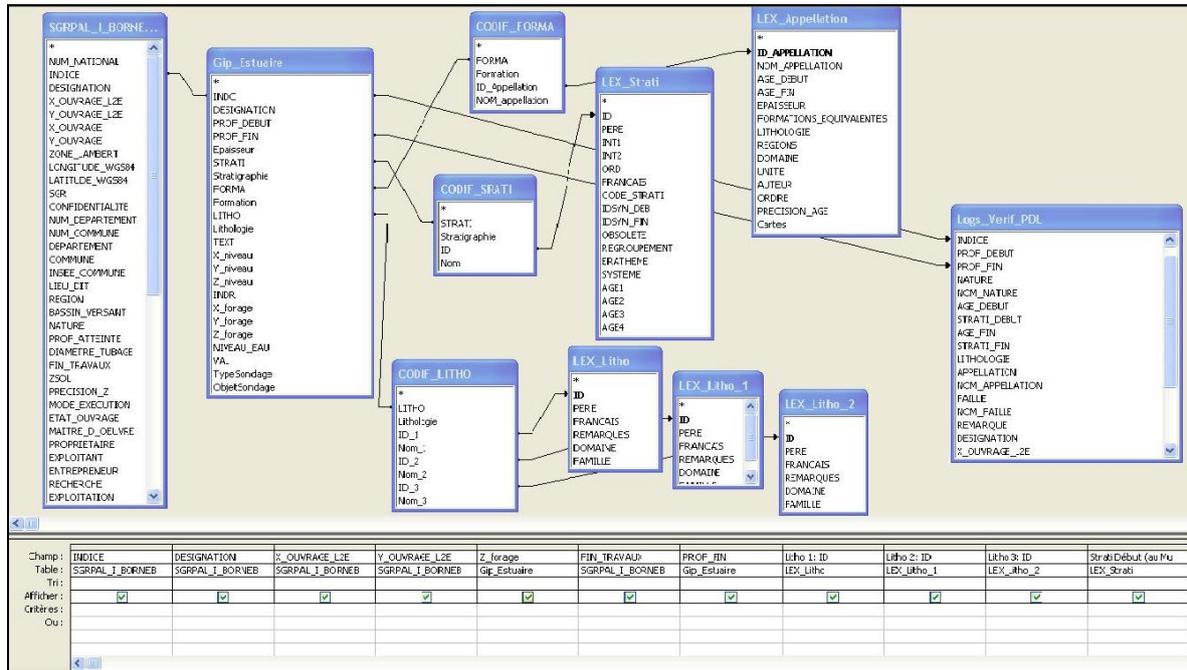


Figure 2 : Schéma récapitulatif des étapes de traitement

Validation de logs géologiques remarquables en Pays de la Loire



Indice BSS	Désignation BSS	XXXX	YYYY	ZZZZ	Date sondage	Prof fin de passe	Litho 1	Strati Début (au Mur)	Appellation	Description Lithologique (ou remarque)
04803X0010	SC22	274110	2264740	5,6	01/02/1974	0,4	S364	HLC	00100	Terre végétale
04803X0010	SC22	274110	2264740	5,6	01/02/1974	2	S077	QAT	02100	Vase argileuse gris-noir à débris végétaux, relativement molle; la teinte passe vers le bas au gris vert
04803X0010	SC22	274110	2264740	5,6	01/02/1974	2,5	S001	QAT	02100	Argile vasarde gris vert foncé
04803X0010	SC22	274110	2264740	5,6	01/02/1974	4,3	S077	QAT	02100	Vase argileuse gris-noir à débris végétaux, relativement molle; la teinte passe vers le bas au gris vert
04803X0010	SC22	274110	2264740	5,6	01/02/1974	4,8	S001	QAT	02100	Argile brune micacée
04803X0010	SC22	274110	2264740	5,6	01/02/1974	6,4	S077	QAT	02100	Vase argileuse gris-noir à débris végétaux, relativement molle; la teinte passe vers le bas au gris vert
04803X0010	SC22	274110	2264740	5,6	01/02/1974	9	S099	QAT	02100	Sable plus ou moins argileux gris brun; à la base, argile sableuse gris brun
04803X0010	SC22	274110	2264740	5,6	01/02/1974	10,5	AS00	CNZ	02570	Matériau du genre sable argileux; gneiss très altéré et désagrégé
04803X0010	SC22	274110	2264740	5,6	01/02/1974	14	AS00	CNZ	02570	Gneiss altéré mais non désagrégé à consistance de roche tendre
04803X0010	SC22	274110	2264740	5,6	01/02/1974	15	P100	CNZ	02570	Filon de roche cristalline blanche (microgranite)

Figure 3 : Requête Access et extrait de la table définitive issue de cette requête.

### 2.1.3. Résultats

Ce travail a permis de vérifier et d'intégrer 277 logs répartis sur la zone de l'estuaire de la Loire (fig. 4).

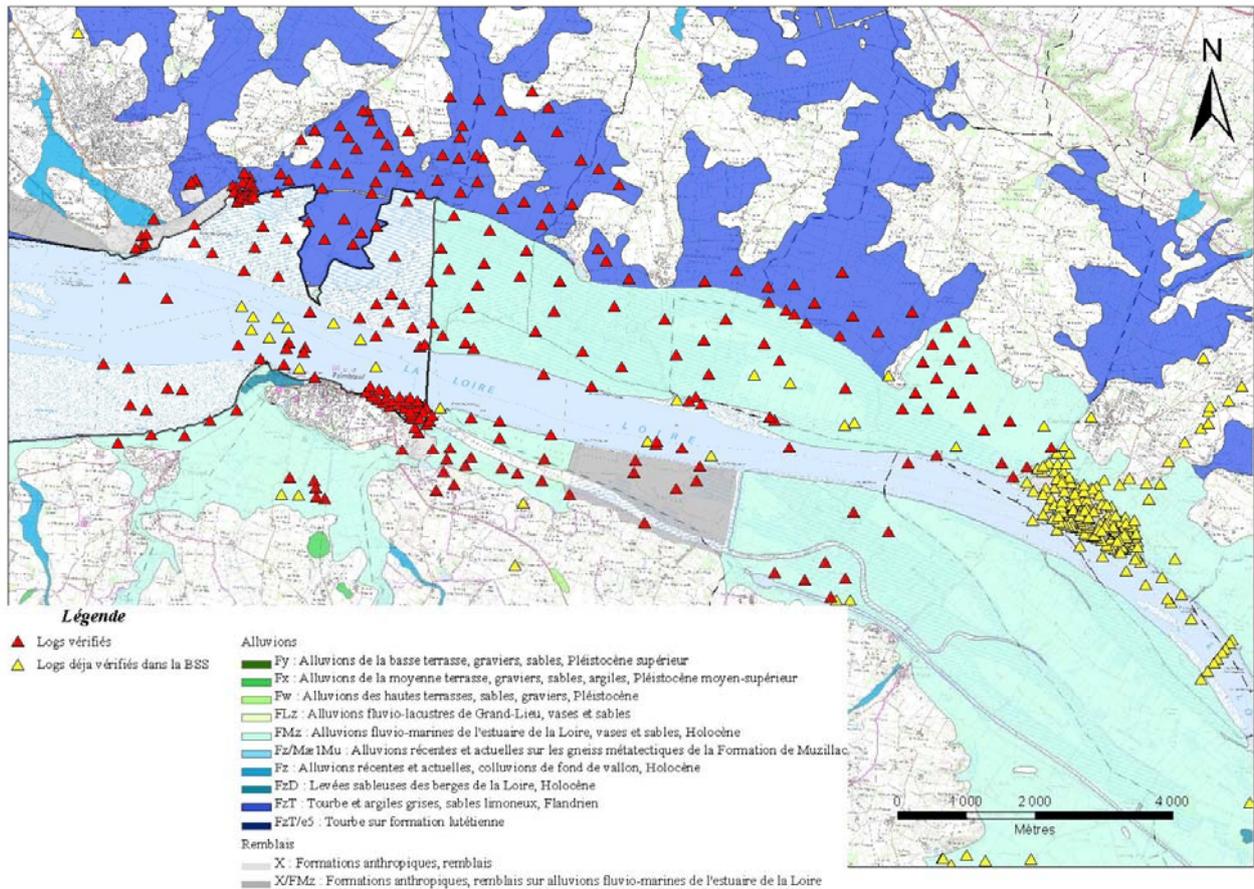


Figure 4 : Carte des logs de l'Estuaire de la Loire

## **2.2. EXPLOITATION DE DONNÉES SITUÉES DANS LA ZONE INTRA-PÉRIPHÉRIQUE DE NANTES**

### **2.2.1. Sélection et mise en forme :**

Le traitement des données situées dans la zone intra-périphérique de Nantes, a permis de sélectionner 574 sondages, a priori les plus intéressants de la zone. Par la suite, a été réalisée une seconde sélection, manuelle, des sondages les plus pertinents, en privilégiant les plus profonds et en les répartissant sur toute la zone d'étude. Pour ce faire, toutes les données ont été sélectionnées sous ArcMap et pour chaque point sa fiche a été ouverte grâce un lien vers le site Infoterre.

Les caractéristiques déjà connues de chaque point sélectionné, telles que le numéro BSS, les coordonnées et la date des travaux, ont été copiées dans un fichier Excel qui, de plus, a été complété avec les données lithologiques, stratigraphiques, et les appellations des formations.

En effet, comme illustré sur la figure 4, un log stratigraphique vérifié est composé de 6 colonnes affichant :

- La profondeur de chaque couche par rapport au sol.
- Le nom de la Formation à laquelle est rattaché chaque passe (par exemple : Les Sables de Loire). Les noms de formation de la France entière sont recensés dans un lexique d'Appellation.
- Les codes lithologiques associés à des figurés prédéfinis pour chaque type de lithologie.
- La description lithologique précise de chaque couche telle que faite sur le terrain.
- La stratigraphie c'est-à-dire l'âge de chaque lithologie décrite.
- L'altitude des passes par rapport au niveau 0 de référence.

Le renseignement des logs, a été réalisé à partir 1) des documents fournis par le foreur et numérisés sur la fiche infoterre, 2) de la carte harmonisée de la Loire-Atlantique (Béchenec, 2007) et 3) des cartes géologiques à 1/50 000 de Nantes (Ters *et al.*, 1969) et Paimbeuf (Ters *et al.*, 1978).

### **2.2.2. Analyse des coupes de sondage:**

Les descriptions lithologiques faites lors du forage ont été analysées et des codes de représentation graphique ont été attribués aux différents faciès en référence à la symbolique du lexique général de la BSS (exemple : Limon gris vaseux et argileux, fossilifère = S366 / limon, S077 / vase, S001 / argile, S901 / fossiles).

De même, différentes lithologies ont été regroupées, ainsi le "Sol" correspond souvent à de la terre végétale, de l'argile et des limons, les Alluvions incluent des argiles, des sables, des graviers, des blocs.

De plus certaines de ces différentes formations lithologiques, sont distinguées par un nom propre qui dans le cas des alluvions fait généralement référence à leur âge relatif, tel "alluvions fluviales modernes" "alluvions fluviales anciennes"... La stratigraphie a été définie en prenant en référence les logs régionaux déjà validés tant dans l'Estuaire de la Loire que dans les zones voisines.

### 2.2.3. Résultats :

Ainsi pour les alluvions intra-périphériques nantais, 86 logs ont été sélectionnés et renseignés en une table affichant toutes les données indispensables à la validation (fig. 5).

Indice BSS	Désignation BSS	XXXX	YYYY	ZZZZ	Date sondage	Prof fin de passe	Litho 1	Litho 2	Litho 3	Litho 4
04818X0048	111111	307790	2253470	8,30	01/03/1967	5,80	DA02 / remblais			
04818X0048	111111	307790	2253470	8,30	01/03/1967	6,00	S366 / limon	S001 / argile	S091 / sable grossier	
04818X0048	111111	307790	2253470	8,30	01/03/1967	6,80	S366 / limon	S478 / matière organique		
04818X0048	111111	307790	2253470	8,30	01/03/1967	8,00	S366 / limon			
04818X0048	111111	307790	2253470	8,30	01/03/1967	9,00	S366 / limon	S001 / argile	S087 / sable	
04818X0048	111111	307790	2253470	8,30	01/03/1967	12,50	S366 / limon	S077 / vase	S001 / argile	S901 / fossiles
04818X0048	111111	307790	2253470	8,30	01/03/1967	14,00	S366 / limon	S001 / argile	S077 / vase	
04818X0048	111111	307790	2253470	8,30	01/03/1967	14,50	S091 / sable grossier	S001 / argile		
04818X0048	111111	307790	2253470	8,30	01/03/1967	15,50	S366 / limon	S001 / argile	S077 / vase	
04818X0048	111111	307790	2253470	8,30	01/03/1967	16,50	S091 / sable grossier	S001 / argile		
04818X0048	111111	307790	2253470	8,30	01/03/1967	21,00	S366 / limon	S001 / argile	S347 / lignite	
04818X0048	111111	307790	2253470	8,30	01/03/1967	22,50	S347 / lignite	S001 / argile		
04818X0048	111111	307790	2253470	8,30	01/03/1967	22,60	S148 / galets	S376 / quartz		
04818X0048	111111	307790	2253470	8,30	01/03/1967	26,50	S091 / sable grossier	S001 / argile	S077 / vase	S376 / quartz
04818X0048	111111	307790	2253470	8,30	01/03/1967	27,80	M069 / micaschiste	S001 / argile	S366 / limon	
04818X0048	111111	307790	2253470	8,30	01/03/1967	29,30	M069 / micaschiste			
04818X0048	111111	307790	2253470	8,30	01/03/1967	29,50	M069 / micaschiste	S001 / argile		
04818X0048	111111	307790	2253470	8,30	01/03/1967	34,50	M069 / micaschiste			
Strati Début (au Mur)	Appellation		Description Lithologique (ou remarque)							
HLC / Holocène	00110 / Remblai [HLC ]		Remblais : sable jaune brun grossier							
HLC / Holocène	01010 / Fz-Loire [HLC ]		Limon gris argileux avec filets de sable grossier							
HLC / Holocène	01010 / Fz-Loire [HLC ]		Limon brun végétal							
HLC / Holocène	01010 / Fz-Loire [HLC ]		Limon brun compact							
HLC / Holocène	01010 / Fz-Loire [HLC ]		Limon brun argileux avec filets de sable							
HLC / Holocène	01010 / Fz-Loire [HLC ]		Limon gris vaseux et argileux, fossilifère							
HLC / Holocène	01010 / Fz-Loire [HLC ]		Limon gris argileux et vaseux							
HLC / Holocène	01010 / Fz-Loire [HLC ]		Sable gris grossier, argileux							
HLC / Holocène	01010 / Fz-Loire [HLC ]		Limon gris argileux et ligniteux (de plus en plus vers la base)							
HLC / Holocène	01010 / Fz-Loire [HLC ]		Lignite argileuse							
QAT / Quaternaire	02100 / Alluvions Quaternaires [QAT ]		Galets de quartz							
QAT / Quaternaire	02100 / Alluvions Quaternaires [QAT ]		Sable gris grossier, argileux et vaseux, quelques galets de quartz à la base							
CNZ / Cénozoïque	02570 / Altérites indifférenciées [PAG QAT ]		Micaschiste fracturé en blocs avec argile et limon d'altération							
CNZ / Cénozoïque	02570 / Altérites indifférenciées [PAG QAT ]		Micaschiste dur compact fracturé							
CNZ / Cénozoïque	02570 / Altérites indifférenciées [PAG QAT ]		Micaschiste friable altéré, et argile							
PLZ / Paléozoïque			Micaschiste dur compact, peu fracturé jusqu'à 31,3 puis très fracturé							

Figure 5 : Extrait du tableau de traitement des alluvions intra-périphériques Nantais (Exemple pour un log).

Après envoi de ce tableau au centre technique d'Orléans, où il a été intégré dans la base du référentiel, nous obtenons un log géologique pour chacun des points renseignés, consultable sur le site Infoterre (fig. 6).

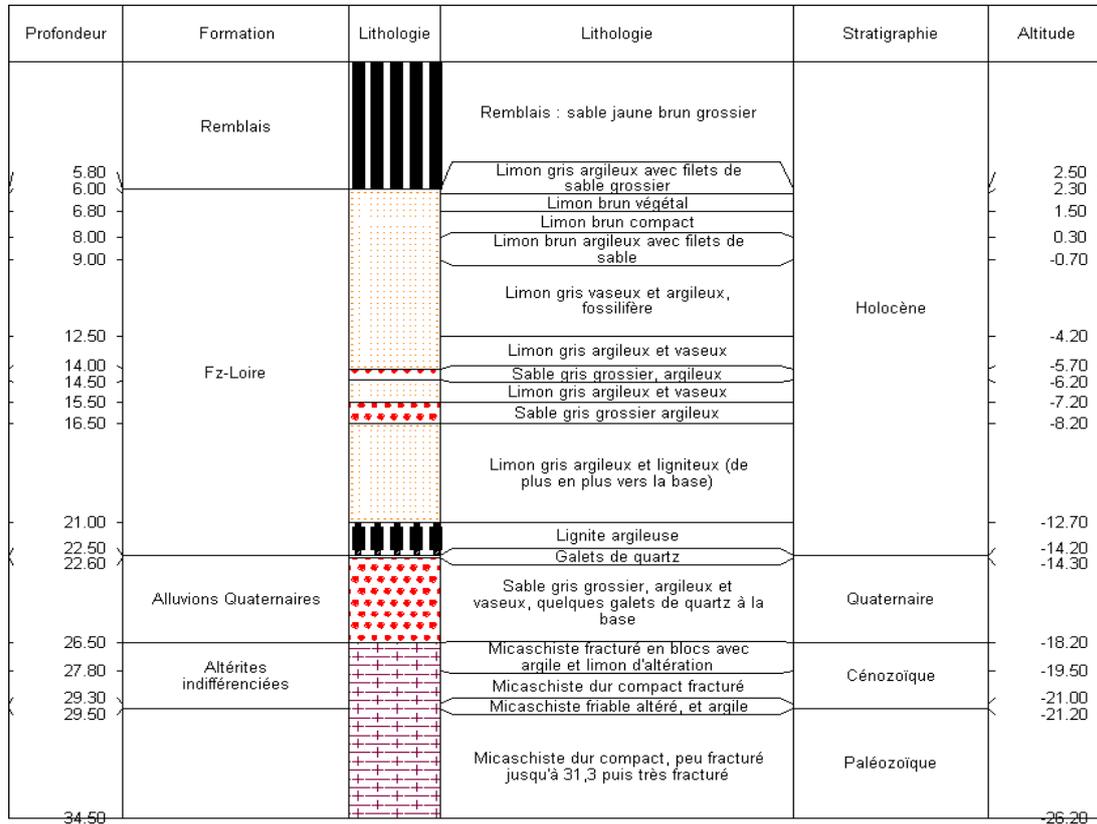


Figure 6: Log 04818X0048 correspondant aux données du tableau (cf figure 5).

Bien que cette zone centrale de Nantes soit particulièrement urbanisée, on constate que, jusqu'à présent, peu de logs renseignés étaient accessibles. Aussi l'intégration de cette série de 86 nouvelles coupes validées (fig. 7) est-telle d'autant plus importante pour les projets présents et futurs d'aménagement urbain.

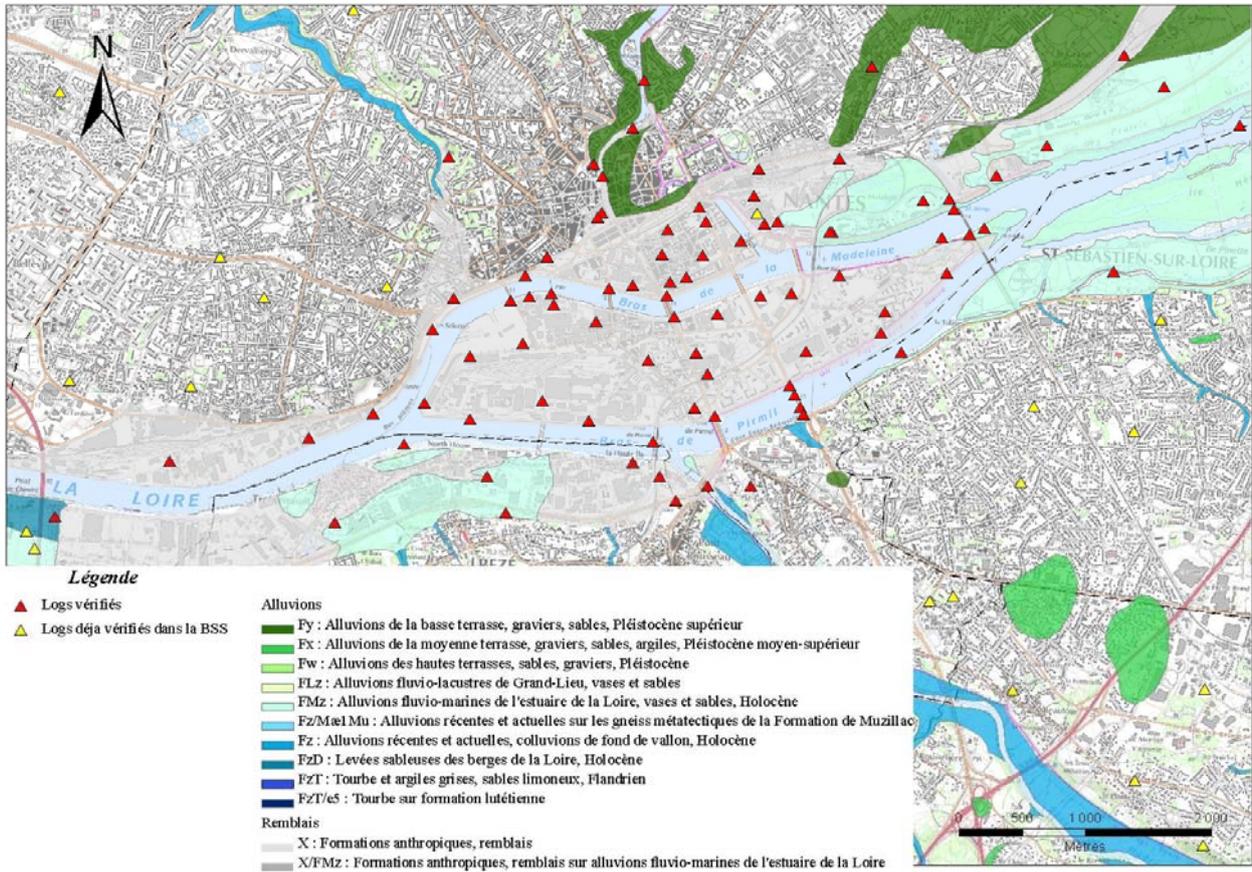


Figure 7 : Carte des logs validés Intra-périphériques Nantais

Ces données sont désormais consultables, par tout un chacun, sur le site internet infoterre (fig. 8).



### **3. Le domaine de la couverture sédimentaire mésozoïque et cénozoïque**

#### **3.1. LA COUVERTURE SEDIMENTAIRE JURASSIQUE DU SUD-VENDEE :**

Lorsqu'on observe la répartition des logs vérifiés sur l'ensemble des Pays de la Loire, on remarque qu'aucun n'est répertorié dans la région Sud-Vendée, où les marges du Bassin d'Aquitaine recouvrent le socle du Massif armoricain. C'est pour cela que nous avons décidé de traiter prioritairement des données dans cette zone et de tenter la validation de logs qui pourront servir de référence pour les applications à venir.

##### **3.1.1. Sélection :**

Une première sélection à partir des données de la BSS, grâce à des requêtes Access (fig. 9) a porté tout d'abord sur les cartes géologiques concernant la zone d'étude, Les Sables-d'Olonne/Longeville (Goujou *et al.*, 1994), Luçon (Béchenec *et al.*, 2009 in prep.), Fontenay-le-comte (Diot *et al.*, 2006), Coulonges-sur-L'Autize (Bouton&Branger, 2007), L'Aiguillon-sur-mer (Verger *et al.*, 1975) Marans (Dupuis *et al.*, 1975) Niort (Cariou *et al.*, 1978) et sur la présence de diagraphies par Gamma Ray. En effet, ces dernières permettent, entre autre, de repérer les formations argileuses et de situer les limites entre les différentes lithologies.

Suite à cette requête 58 sondages ont été sélectionnés, concentrés, en majorité, sur le centre de la zone ciblée. Ceci s'explique par les nombreuses cultures sur la plaine de Luçon et donc la réalisation de nombreux sondages hydrogéologiques utilisant des diagraphies.

Une deuxième sélection a été réalisée, sur ces mêmes cartes en ciblant cette fois les sondages affichant une coupe géologique numérisée d'une profondeur supérieure à 70m. Ainsi 166 sondages ont été sélectionnés ; cependant, la qualité des informations associées est généralement inférieure à celle de la sélection précédente ; de ce fait, il faudra juger cette qualité et valider uniquement les logs les plus pertinents pour l'étude.

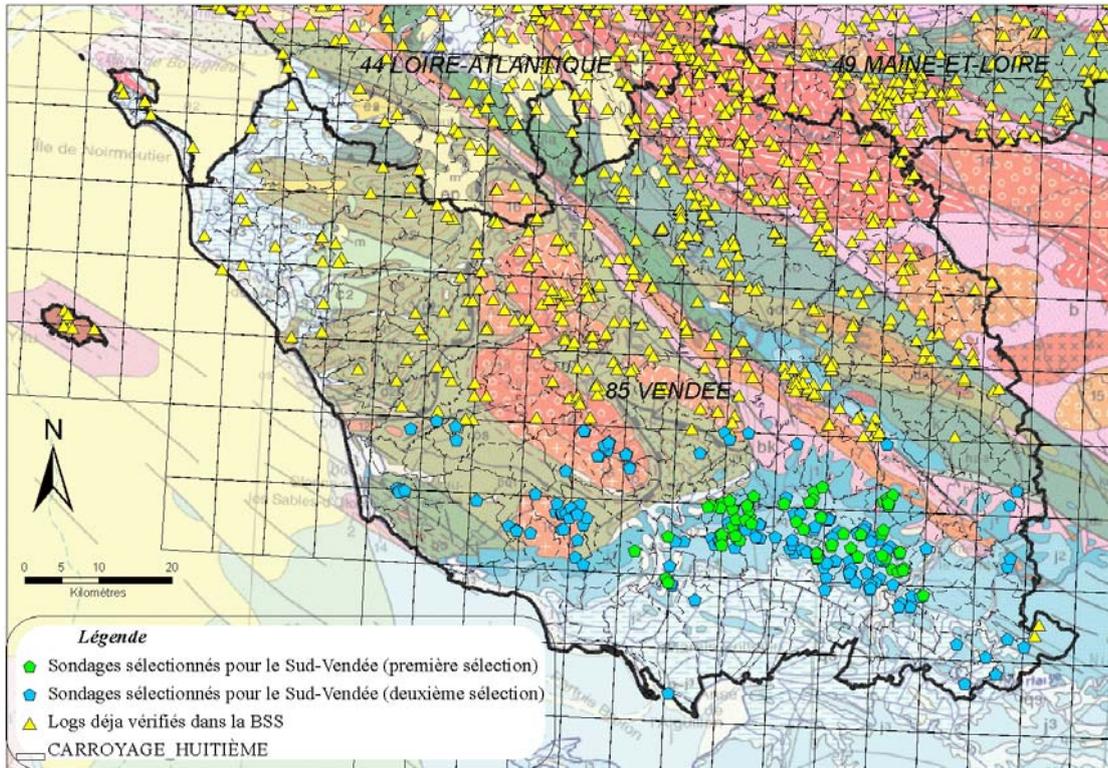


Figure 9: Répartition des sondages sélectionnés dans le Sud-Vendée.

### 3.1.2. Analyse

Pour la première "population" sélectionnée, les diagraphies associées ont permis de confronter les données lithologiques des passes, telles que décrites par les foreurs, avec les coupures basées sur les gamma-ray et ainsi de repositionner, éventuellement, les limites lithostratigraphiques des logs (fig. 10).

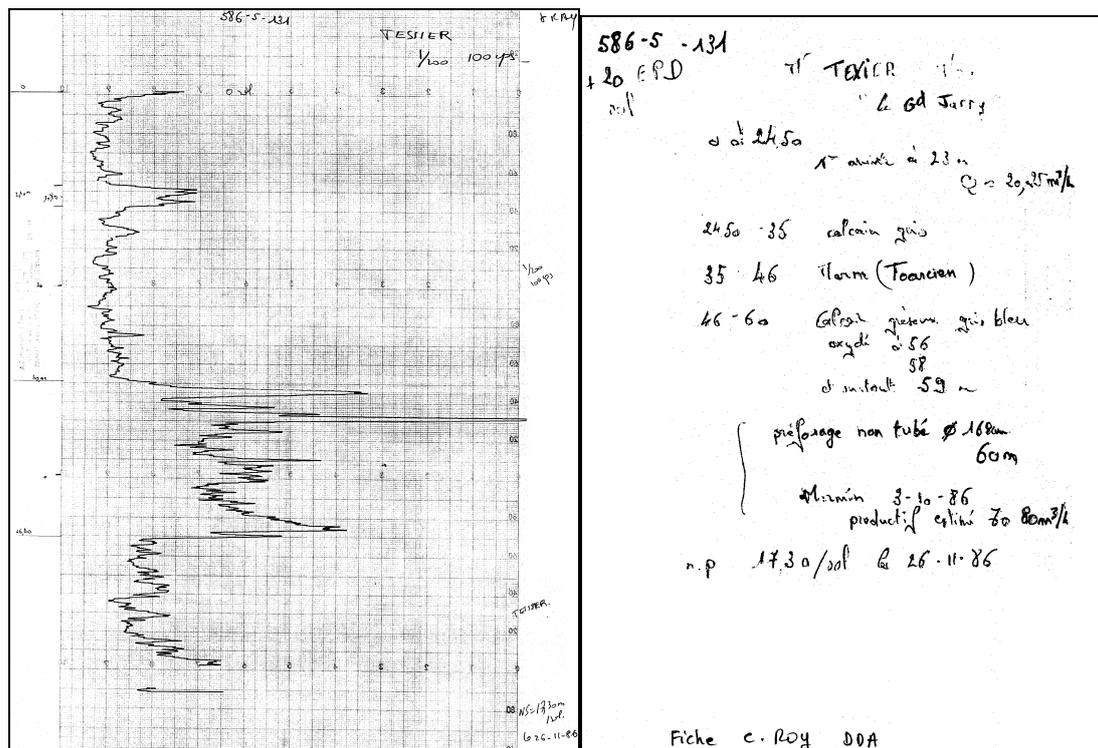


Figure 10: Document numérisé, présent sur le site infoterre, avec une description lithologique recueillie auprès des foreurs et une diagrapie gamma ray correspondante.

Pour la seconde sélection, seule la coupe ou le récapitulatif listant la lithologie observée lors du chantier est accessible. Ces documents ne sont pas toujours bien renseignés et ne décrivent que très succinctement la lithologie. De ce fait il n'est pas pertinent de les valider tous et mêmes les meilleurs doivent néanmoins être re-étalonner en fonction des coupes lithostratigraphiques locales telles qu'elles sont décrites dans les cartes géologiques à 1:50 000.

Ainsi, le log stratigraphique synthétique de la carte 1: 50 000 Fontenay-le-Comte (Moreau *et al.*, 2007) (fig. 11), montre que la succession lithostratigraphique locale comprend :

- Hautes terrasses alluvionnaires datant du pléistocène,
- Calcaires gris à filaments du Callovien,
- Calcaires graveleux avec à la base le "banc pourri", caractéristique du Bathonien (Formation des calcaires de Fontenay et de St-Aubin),
- Calcaires marneux du Bajocien (formation des calcaires ponctués),
- Marnes du Toarcien,
- Calcaires gréseux du Pliensbachien (formation de la Pierre rousse),
- Calcaires dolomitiques de l'Hettangien-Sinemurien (Formation des calcaires jaune nankin),
- Alternance de calcaire et de marnes vertes de l'Hettangien (Formation des argiles sableuses vertes),
- Grès sablo-argileux de l'Hettangien basal (formation des grès de l'Hermenault),
- Socle schisteux du Silurien-Dévonien (Paléozoïque).

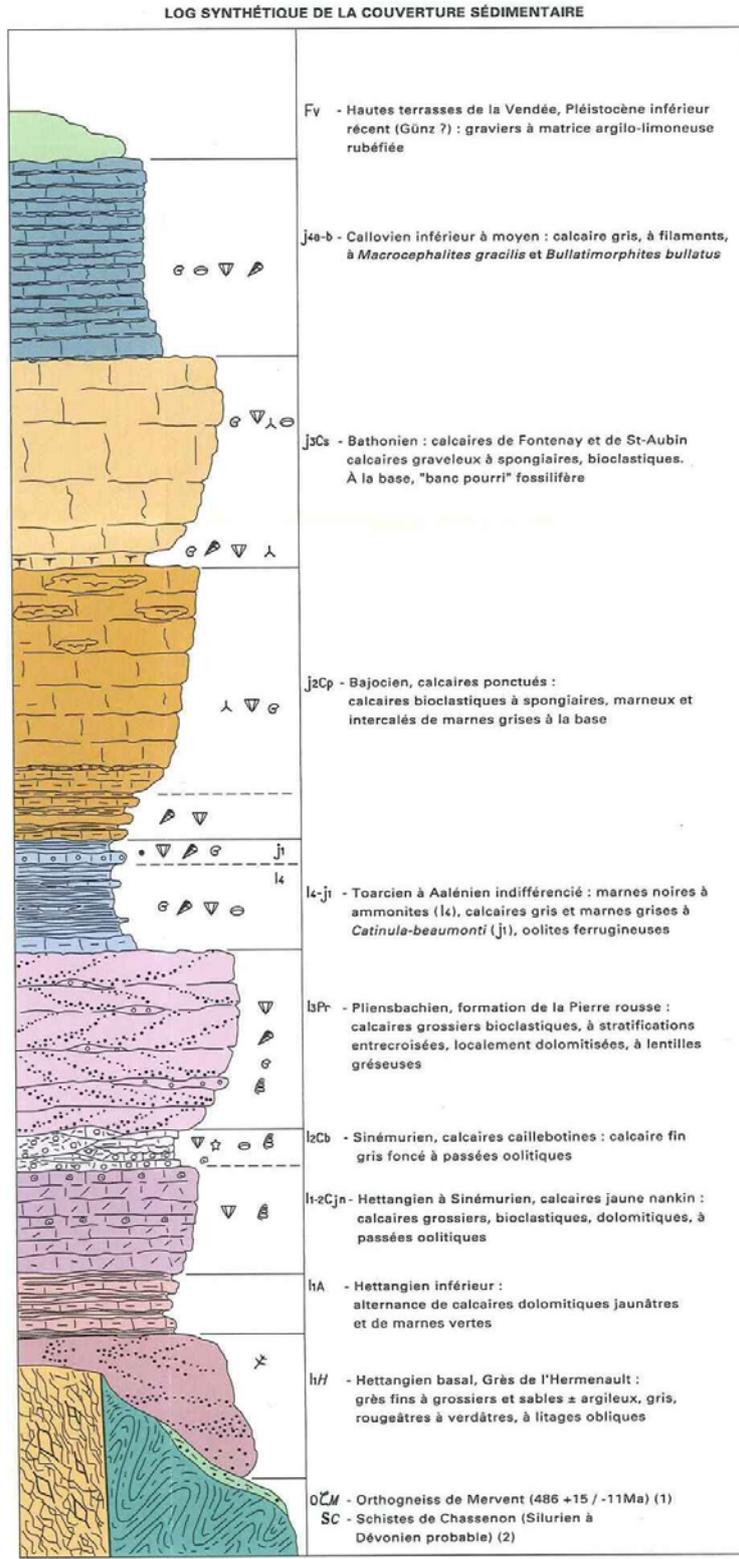


Figure 11: Log synthétique de la région de Fontenay-le-Comte (d'après la carte à 1/50 000)

Cependant, tant les successions que les puissances des formations peuvent varier d'une coupe à l'autre par rapport à celles affichées dans le log synthétique régional, aussi chaque sondage nécessite-t-il une analyse précise pour être étalonné.

La figure 12 illustre une donnée de base complète qui détaille précisément la lithologie appuyée par une diagraphie, à partir de laquelle la validation va pouvoir être établie. Pour exemple, les marnes vertes pourront se voir attribué l'appellation « Formation des argiles sableuses vertes » de l'Hettangien.

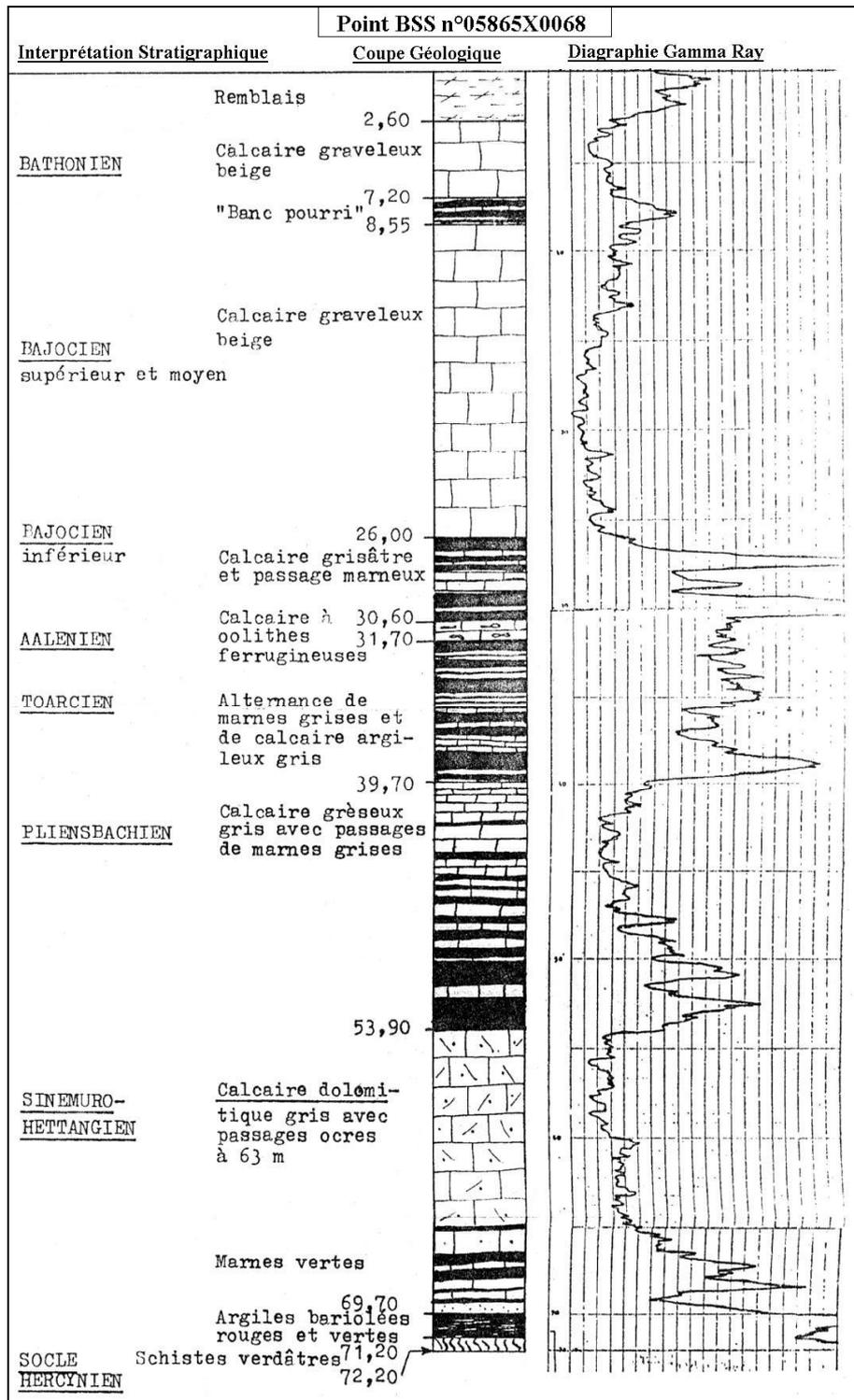


Figure 12: Descriptif de base pour le sondage 05865X0068 : stratigraphie, coupe géologique et diagraphie correspondante.

### 3.1.3. Résultats

Une fois toutes les données litho-stratigraphiques, de bonne qualité, réunies et interprétées dans un modèle de saisie construit avec Excel (fig. 13), il est possible, de charger ces données dans la Bd Logs, offrant alors un rendu avec Infoterre sous forme de logs stratigraphiques vérifiés (fig. 14).

Indice BSS	Désignation BSS	XXXX	YYYY	ZZZ	Date sondage	Prof fin de passe	Litho 1	Litho 2
05865X0068	S	344160	2174300	39,80	23/06/1977	2,60	DA02 / remblais	
05865X0068	S	344160	2174300	39,80	23/06/1977	8,66	S234 / calcaire	S146 / graviers
05865X0068	S	344160	2174300	39,80	23/06/1977	26,00	S234 / calcaire	S146 / graviers
05865X0068	S	344160	2174300	39,80	23/06/1977	30,60	S234 / calcaire	S237 / marnes (33%<CO3<66%)
05865X0068	S	344160	2174300	39,80	23/06/1977	31,70	S260 / calcaire oolithique	
05865X0068	S	344160	2174300	39,80	23/06/1977	39,70	S237 / marnes (33%<CO3<66%)	S235 / calcaire argileux (80%<CO3<90%)
05865X0068	S	344160	2174300	39,80	23/06/1977	53,90	S241 / calcaire gréseux	S237 / marnes (33%<CO3<66%)
05865X0068	S	344160	2174300	39,80	23/06/1977	65,00	S295 / calcaire dolomitique	
05865X0068	S	344160	2174300	39,80	23/06/1977	69,70	S237 / marnes (33%<CO3<66%)	
05865X0068	S	344160	2174300	39,80	23/06/1977	71,20	S001 / argile	
05865X0068	S	344160	2174300	39,80	23/06/1977	72,20	MD95 / schiste vert	

Strati Début (au Mur)	Strati Fin (au Toit)	Appellation	Description Lithologique (ou remarque)
HLC / Holocène		00110 / Remblai [HLC ]	Remblais
BTH / Bathonien		PP010100 / Formation des Calcaires de Fontenay et de Saint-Aubin [BTH ]	Calcaire graveleux beige, avec un "banc pourri" à la base (de 7,20 à 8,55m)
BJS / Bajocien supérieur		PP010200 / Formation des Calcaires Ponctués [BJC ]	Calcaire graveleux beige
BJI / Bajocien inférieur		PP010200 / Formation des Calcaires Ponctués [BJC ]	Calcaire grisâtre et passage marneux
AAL / Aalénien			Calcaire à oolites ferrugineuses
TCN / Toarcien			Alternance de marnes grises et de calcaire argileux gris
PSB / Pliensbachien		AQ270000 / Formation de La-Pierre-Rousse [PSB ]	Calcaire gréseux gris avec passage de marnes grises
HET / Hettangien	SIN / Sinémurien	AQ275000 / Formation du Calcaire Nankin Caillebotine [HET SIS]	Calcaire dolomitique gris avec passages ocres à 63m
HET / Hettangien		PP010300 / Formation des Argiles Sableuses vertes [HET ]	Marnes verte
HET / Hettangien		PP010400 / Formation de l'Hermenault [HEI ]	Argiles bariolées rouges et vertes
SIL / Silurien	DVN / Dévonien		Schiste Verdâtre

Figure 13: Extrait du tableau de traitement des sédiments Vendéens (Exemple pour le log 05865X0068).

Validation de logs géologiques remarquables en Pays de la Loire

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
2.60	Remblais	██████	Remblais	Holocène	37.20
8.55	Formation des Calcaires de Fontenay et de Saint-Aubin	▤▤▤▤	Calcaire graveleux beige, avec un "banc pourri" à la base (de 7,20 à 8,55m)	Bathonien	31.25
26.00	Formation des Calcaires Ponctués	▤▤▤▤	Calcaire graveleux beige	Bajocien supérieur	13.80
30.60		▤▤▤▤	Calcaire grisâtre et passage marneux	Bajocien inférieur	9.20
31.70		▤▤▤▤	Calcaire à oolites ferrugineuses	Aalénien	8.10
39.70		~ ~ ~ ~	Alternance de marnes grises et de calcaire argileux gris	Toarcien	0.10
53.90	Formation de La-Pierre-Rousse	▤▤▤▤	Calcaire gréseux gris avec passage de marnes grises	Pliensbachien	-14.10
65.00	Formation du Calcaire Nankin Caillebotine	▤▤▤▤	Calcaire dolomitique gris avec passages ocres à 63m	Hettangien à Sinémurien	-25.20
69.70	Formation des Argiles Sableuses vertes	~ ~ ~ ~	Marnes verte	Hettangien inférieur	-29.90
71.20	Formation de l'Hermenault	▤▤▤▤	Argiles bariolées rouges et vertes	Silurien à Dévonien	-31.40
72.20		▤▤▤▤	Schiste Verdâtre		-32.40

Figure 14 : Log validé pour le sondage 05865X0068 correspondant aux données du tableau 13.

Cette région du Sud-Vendée, jusqu'alors dépourvue de logs vérifiés, en compte maintenant 198, (fig. 15) dont la majeure partie est positionnée dans la plaine de Luçon.

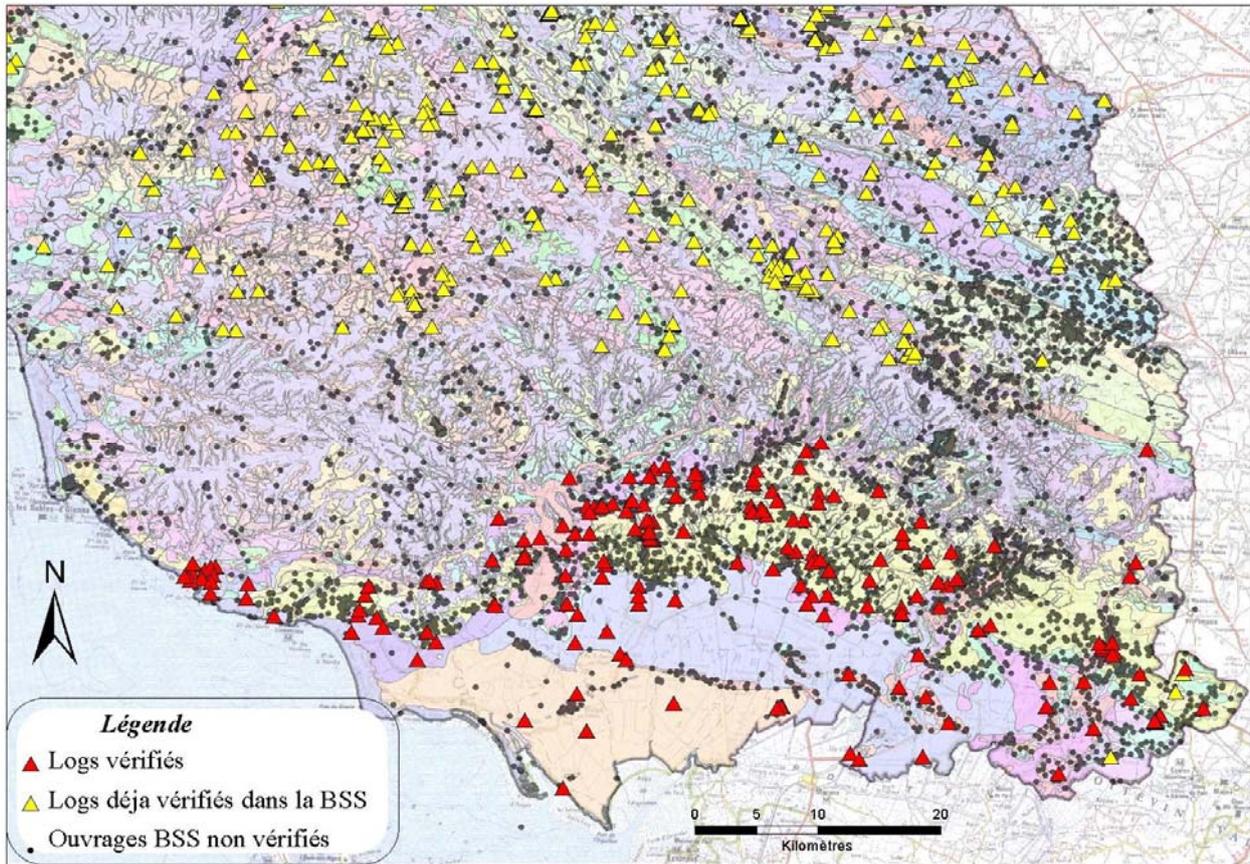


Figure 15 : Carte des logs Sud-Vendéens

### 3.2. LE BASSIN MÉSO-CÉNOZOÏQUE DE CHALLANS

La zone nord-ouest de la Vendée est constituée de bassins dont les dépôts sédimentaires sont datés au crétacé supérieur et au tertiaire. Cette région possédait peu de logs géologiques vérifiés, d'où sa sélection dans le cadre de la présente étude.

Comme précédemment, les données les plus intéressantes ont été sélectionnées et extraites de la BSS grâce à des requêtes portant sur des mots-clés. Puis, les "dossiers papiers" de cette région ont été étudiés et complétés avec des données supplémentaires, issues notamment des cartes géologiques à 1:50 000 de Challans (Ters *et al.*, 1983) et Ile-de-Noirmoutier/Pointe de Saint-Gildas (Ters *et al.*, 1978).

Grâce à l'analyse de l'ensemble de ces données 93 logs ont ainsi été validés (fig. 16).

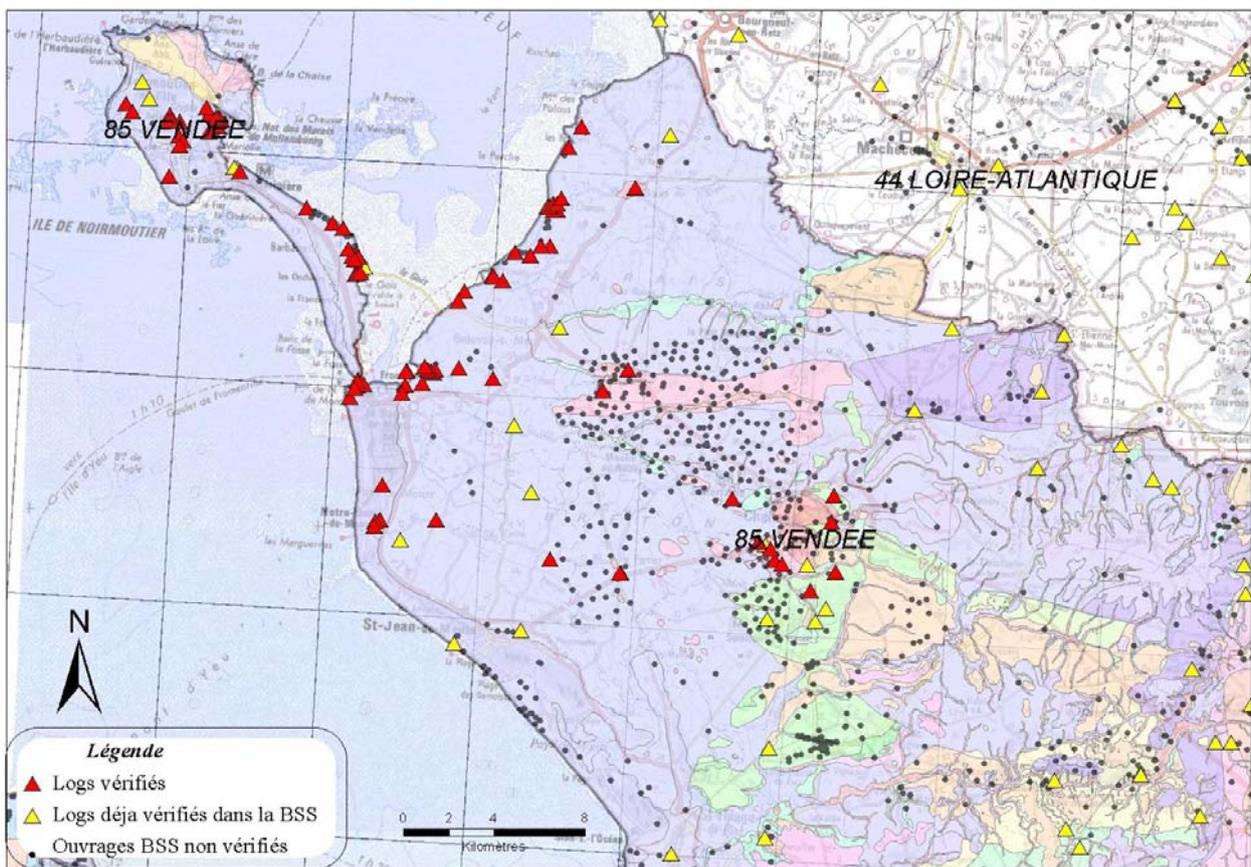


Figure 16 : Carte des logs du bassin de Challans

## 4. Retour d'expérience

Ce projet a montré que c'est principalement la qualité inégale des données fournies par les maîtres d'œuvres, qui limite la validation de nombreux logs. En effet, le degré de pertinence des données géologiques est fort différent par exemple entre des études initiées en vue de la construction d'un ouvrage d'art et celles réalisées dans le cadre d'un forage chez un particulier.

De ce fait, il y a implicitement deux niveaux de validation au sein de la banque du sous-sol (fig. 17) :

- 1 ) les logs de référence qui sont étayés par des coupes détaillées tant lithologiquement que stratigraphiquement, si possible avec une diagraphie (annexe 1)
- 2) les logs complémentaires établis à partir de données de moins bonnes qualités mais validés grâce à la comparaison avec les logs de références situés à proximité.

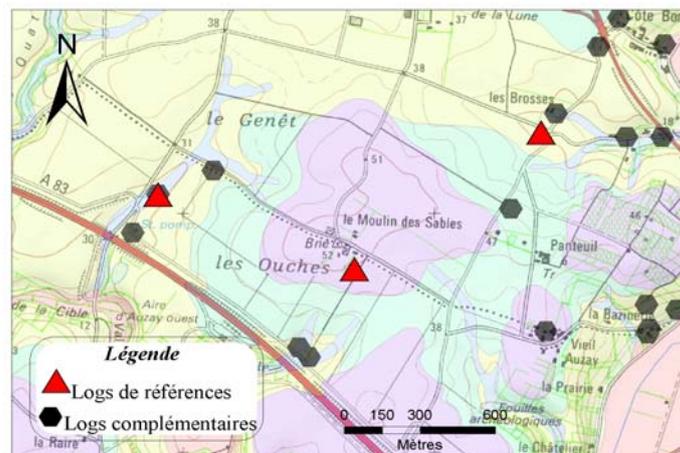


Figure 17 : Carte des 2 niveaux de validation des logs.



## 5. Conclusion

Ce projet avait pour principal objectif de recenser et de valider les données géologiques dans des zones des Pays de la Loire où la mise en ligne de ce type d'information montrait un certain retard. Non seulement ce dernier a ainsi été comblé mais de plus ceci a été réalisé en régionalisant le traitement de données dont le Service Géologique Régional est le principal pourvoyeur et le principal expert.

Au cours de ce projet, **653 logs géologiques**, répartis sur les départements de la Loire Atlantique et de la Vendée et recoupant tant l'alluvionnaire estuarien de la Loire que la couverture sédimentaire méso-cénozoïque, ont été validés ; cela correspond à **5 453 passes**, et une profondeur cumulée de **20 432 mètres**. (Annexes 2 et 3)

Au vu de l'ensemble des documents examinés, il apparaît que

- 1) certains comportent des données de qualité supérieure et méritent une étiquette de "logs de référence"
- 2) d'autres affichent des données basiques qui néanmoins, par comparaison avec les données de référence voisine, suffisent à identifier les grands traits de la géologie régionale et ils constituent alors une "famille" de logs complémentaires,
- 3) enfin, certains ne donnent pas les informations minimales et de ce fait ils ne peuvent être intégrés à la base de données des logs validés, même si ponctuellement ils peuvent être utilisés.

C'est pourquoi l'attribution de niveaux de validation relatifs aux données d'origine serait une perspective judicieuse et pourrait s'étendre à l'ensemble des logs du référentiel.



## 6. Bibliographie

### **Documents et ouvrages divers :**

Bureau de Recherches Géologiques et Minières (2003), *Rapport d'activité 2007*, 76 p.

Foucault A. et Raoult J.-F (1995), *Dictionnaire de géologie 4ème édition*, éd. Masson, Paris (France), 324 p.

Garcin M., Poisson B. et Conil P. (2006), *Géométrie des formations géologiques de l'estuaire de la Loire*, Rapport final phase 1, Rapport BRGM/RP-54878-FR, 83 p., 37 fig.

### **Notices explicatives et cartes géologiques à 1/50 000 :**

Béchenec F., Chèvremont P., Karnay G., Thiéblemont D., Roy C., Cocherie A., 2009 - Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Luçon (585). Orléans : BRGM. Carte géologique par Béchenec F., Chèvremont P., Karnay G., Bouton P., (2009). In prep.

Bouton P., Branger P., 2007 - Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Coulonges-sur-l'Autize (587). Orléans : BRGM, 132 p. Carte géologique par Bouton P., Branger P., (2007).

Cariou E., Coirier B., Dupuis J., Gabilly J., (1978) - Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Niort (610). Orléans : BRGM, 35 p. Carte géologique par Gabilly J., Cariou E., Coirier B., Dupuis J., (1978).

Diot H., Femenias O., Moreau C., Gaufriau A., Roy C., Karnay G., 2007- Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Fontenay-le-Comte (586). Orléans : BRGM, 96 p. Carte géologique par Moreau C., Femenias O., Diot H., Karnay G., (2007).

Dupuis J., Cariou E., Coirier B., Ducloux J., 1975 - Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Marans (609). Orléans : BRGM, 19 p. Carte géologique par Dupuis J., Ducloux J., Cariou E., (1975).

Goujou J.C., Debrand-Passard S., Hantzpergue P., Le Bret P., 1994. - Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Les Sables-d'Olonne/Longeville (584). Orléans : BRGM, 95 p. Carte géologique par Ters M., Gabilly J., (1986).

Ters M., Viaud J.M., 1983 - Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Challans (534). Orléans : BRGM, 99 p. Carte géologique par Ters M., Viaud J.M., Verger F., Gouleau D., (1983).

Ters M., Marchand J., Weeckstein G. 1969 - Notice explicative carte géol. France (1/50 000), feuille Nantes (481) - BRGM, Orléans. Carte géologique par M. Ters, B. Barthélémy, J. Marchand, R. Richard, G. Weeckstein, F.H. Forestier, B. Lasnier (1969)

Ters M., Marchand J., Ottmann F., Biteau F., Talbo H., Limasset O., Guigues J., Bambier A. 1978 - Notice explicative carte géol. France (1/50 000), feuille Paimbœuf (480) - BRGM, Orléans. Carte géologique par M. Ters, J. Marchand, F. Ottmann (1978)

Ters M., Viaud J.M., Châteauneuf J.J., Ollivier-Pierre M.F., Vaudois N., Gautier M. 1978 – Notice explicative carte géol. France (1/50 000), feuille Ile-de-NoirMoutier/Pointe de Saint-Gildas (506/533) - BRGM, Orléans. Carte géologique par M. Ters, D. Gouleau, J.R. Vanney (1978)

Verger F., Bresson G., Limasset O., Barruol J. 1975 - Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille L'Aiguillon-sur-Mer (608). Orléans : BRGM, 22 p. Carte géologique par Verger F., Gabilly J., Ducloux J., Barusseau J.P., (1975).

**Sites Internet :**

<http://infoterre.brgm.fr> (avril/mai 2009)

<http://www.brgm.fr> (mai 2009)

<http://www.industrie.gouv.fr/energie/matieres/pdf/code-minier.pdf> (mai 2009)

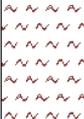
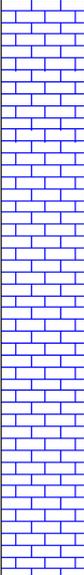
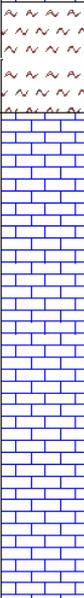
## **Annexe 1**

**log n° 06074X0007/S1113**

**Situé au sud de Longeville-sur-Mer, les données  
proviennent d'une étude de J. Lounon d'octobre 1969**



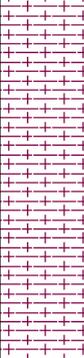
Validation de logs géologiques remarquables en Pays de la Loire

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
3.35			Marnes grasses grisâtres	Callovien	-1.04
9.47	Formation des Calcaires de Fontenay et de Saint-Aubin		Calcaire blanchâtre fin chargé de petits corpuscules jaunâtre fracturé et présentant des traces d'altération	Bathonien	-7.16
13.69			Niveau renfermant un gros nodule de marcassite altéré. 9,50m: Calcaire blanchâtre à corpuscule, analogue au banc supérieur, présence de qqs passées plus tendre à consistance marneuse, présence de lits fossilifères avec petites bélemnites.		-11.38
18.53			Calcaire blanchâtre fin renfermant, en plus des corpuscules, des petites plages grisâtres irrégulières; présence de filets marneux plissotés.		-16.22
20.56			Niveau très chargé de filets marneux verdâtres. 18,57m: Calcaire blanchâtre fin et poudreux, chargé de petits corpuscules jaunâtres. Présence de niveaux chargés de filets marneux plissotés.		-18.25
21.34	Formation des Calcaires Ponctués		Interbanc de marnes grises. Calcaire grisâtre fin avec qqs imprégnations marneuses et délis stylolithiques. Niveau marneux.	Bajocien	-19.03
34.66			Calcaire grisâtre à corpuscules et de plages très irrégulières, présences d'horizons rubannés par des filets marneux plissotés. Présence de niveaux à structure bréchoïde formé par des nodules calcaires irréguliers dans des filets marneux plissotés.		-32.35
34.79			Niveau marneux gris foncé chargé de petits nodules calcaireux irréguliers.		-32.48
			Calcaire fin, clair semblable au niveau supérieur chargé irrégulièrement de corpuscules dispersés et de plages grisâtres aux contours découpés. Présence d'horizons plus ou moins chargés de filets marneux donnant des aspects rubannés ou bréchoïdes.		

Validation de logs géologiques remarquables en Pays de la Loire

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
40.13	Formation des Calcaires Ponctués		Calcaire fin, clair semblable au niveau supérieur chargé irrégulièrement de corpuscules dispersés et de plages grisâtres aux contours découpés. Présence d'horizons plus ou moins chargés de filets marneux donnant des aspects rubannés ou bréchoides.	Bajocien	-37.82
46.27			Passée très chargée de grandes plages grisâtres irrégulières. Présence de lits fossilifères avec bélemnites, présence de qqs imprégnations glauconieuses associées aux plages calciteuses grisâtre, présence d'un niveau chargé de fucoides claires.		
46.66			Niveau renfermant des groupes dispersés de petites oolites rouillées fossilifères avec bélemnites, présence à la base d'un contact plissé.		
47.39			Calcaire grisâtre fin très fossilifère, au sommet présence de filets de calcite. Mamo-calcaire fossilifère et pyriteux. Calcaire gris-clair fossilifère.		
47.90	Formation de La-Pierre-Rousse		Calcaire grisâtre fin très fossilifère, au sommet présence de filets de calcite. Mamo-calcaire fossilifère et pyriteux. Calcaire gris-clair fossilifère.	Aalénien	
61.60			Calcaire marneux gris foncé alternant avec des passées calcaires de teinte plus claire. Présence de qqs horizons chargés de fucoides.		
62.48			Marnes fossilifères et pyriteuses avec ammonites. 62,26m; passée calcaire. 62,32m; Marnes grises fossilifère.		
64.75			Calcaire gris à fucoides. 62,64m; marnes fossilifère et pyriteuse avec lentilles calcaires.		
65.60			Passée calcaire. 64,92m; marnes fossilifères et pyriteuse avec qqs passées plus compactes de calcaire marneux;		
66.27			Marnes brunes finement micacées. 66,17m; passée calcaire.		
68.40			Marnes grises alternant avec des marnes brunes fossilifères et pyriteuses.		
69.22			Passée calcaire. Marnes grises fossilifère et pyriteuses. 68,92m; calcaire. 69,04m; Marnes grises fossilifères et pyriteuses. 69,12m; calcaire.		
70.14			Marnes grises fossilifères et pyriteuses avec petites bélemnites. Calcaire gris fossilifère.		
71.12			Marnes fossilifères. Calcaire gris clair à pâte fine. Niveau marneux fossilifère et pyriteux avec bélemnites. Contact inférieur très irrégulier.		
71.84	Formation des Argiles Sableuses vertes		Calcaire grisâtre grenu très fossilifère. 71,69m. Niveau chargé de marnes fossilifères.	Domérien	
72.97			Calcaire grisâtre avec qqs fossiles pyriteux. Niveau marneux fossilifère. Calcaire gris fossilifère avec petits filets de calcite et débris de pectènes.		
73.78			Niveau marneux foncé très fossilifère. Passée calcaire irrégulière renfermant des concentrations d'oolithes. Niveau marneux oxydé fossilifère.		
74.80			Calcaire fin grisâtre chargé de passée lumachelliques et de passées à fine structure oolithique. Présence de taches altérées jaunâtres.		
75.61			Calcaire très fin gris-clair renferme des fossiles oolithes et de fins rubans marneux à la base. Calcaire fin avec imprégnations argileuses.		
76.49			Calcaire grisâtre grossier d'aspect cristallin chargé de fossiles calciteux.		
77.43			Calcaire gris cristallin avec débris stylonolithiques. Calcaire dolomitique beige à pâte très fine bigarré par des imprégnations grisâtres foncées.		
78.33			Calcaire grisâtre cristallin, présence de débris stylonolithiques de concentrations détritiques. Interbanc lentulaire imprégné de marnes grisâtres.		
79.19			Calcaire dolomitique fin analogue au précédent. Calcaire dolomitique très fin crème-clair chargé de petits corpuscules calciteux.		

Validation de logs géologiques remarquables en Pays de la Loire

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
80.22	Formation des Argiles Sableuses vertes		Calcaire grenu gris. Inter banc chargé de marnes. Calcaire gris très clair tendre et fin renfermant qqs filets marneux.	Hettangien	-77.91
81.28			Niveau bigarré et d'aspect bréchoïde. Calcaire blanchâtre très fin, au sommet un réseau d'argile gris-verdâtre, traces de fossiles calciteux.		-78.97
82.18			Niveau argileux gris-verdâtre. Niveau de calcaire dolomitique blanchâtre. Niveau gréseux grossier hétéromètre dans une pâte calcaire.		-79.87
83.26			Calcaire dolomitique blanchâtre grenu avec qqs détritiques. Passée d'argiles vertes bariolées renfermant des clastiques.		-80.95
84.39			Calcaire dolomitique blanchâtre imprégné par un réseau argileux diffus. 83,93m: Niveau de base essentiellement argileux. Altération générale.		-82.08
			Schistes redressés, violacés dans la partie supérieure.	Paléozoïque	
89.12					-86.81



## **Annexe 2**

### **Récapitulatif des coupes géologiques vérifiées dans le cadre du référentiel géologique .**

**Liste des logs vérifiés dans la zone de l'Estuaire de la Loire :**

Indice BSS	Désignation BSS	Nombre de passes	Profondeur atteinte
04802X0016	SC601	10	7
04802X0017	SC602	6	15,5
04802X0018	SC603	5	10,3
04802X0019	PDS604	2	6
04802X0020	PDS605	2	15,3
04802X0021	PDS606	2	12,35
04802X0022	PDS607	2	13
04802X0023	SC608	4	7,6
04802X0024	SC1	9	6,8
04802X0025	SC2	12	14,5
04802X0026	PS1	2	8
04802X0027	PS2	2	12,2
04802X0028	PS3	2	12,5
04802X0029	PS4	2	13,2
04802X0031	PS7	2	5,2
04802X0032	SC3	11	16,4
04802X0033	SC4	21	19,35
04802X0034	SC5	11	14,9
04802X0035	SC6	16	15,3
04802X0036	SC7	18	13,2
04802X0037	SC8	13	8,4
04802X0038	SPTA	5	4,4
04802X0039	SPTB	2	4
04802X0040	SPTC	4	6,85
04802X0041	SPTD	3	3,2
04802X0042	SPTE	5	10,2
04802X0043	SPTF	2	4,4
04802X0044	SC1	20	24
04802X0045	SC2	21	36,8
04802X0046	SC3	24	34
04802X0047	SC4	12	28
04802X0048	SC5	9	15
04802X0049	SC6	8	17
04802X0050	SC7	42	35
04802X0051	SC8	38	38
04802X0052	SC9	32	39
04802X0053	SC10	29	36,5
04802X0054	SC11	31	39,2
04802X0055	SC12	22	29,1
04802X0056	SC14	5	9
04802X0057	SC15	7	20,8
04802X0058	SC16	9	10,3
04802X0059	SC17	4	7,7
04802X0060	SC18	15	21,3
04802X0061	SC19	11	20,7
04802X0062	SC20	16	30
04802X0063	SC21	14	29,8
04802X0064	SC25	9	7,5
04802X0065	SC26	14	15

Validation de logs géologiques remarquables en Pays de la Loire

04802X0066	SC27	18	30
04802X0067	SC28	13	19,5
04802X0068	SC29	8	31
04802X0069	SC30	7	16,5
04802X0070	SC33	25	42,5
04802X0071	SC34	22	40,5
04802X0072	SC35	26	22,5
04802X0073	SC36	16	31
04802X0074	SC37	14	24,5
04802X0075	SC38	34	42
04802X0076	SC39	21	46,5
04802X0077	SC40	9	16,7
04802X0078	SC41	13	15,55
04802X0079	SC42	12	25,3
04802X0080	SC43	8	11,6
04802X0081	SC44	12	18,5
04802X0082	SC45	10	8,85
04802X0083	SC46	14	18
04802X0084	SC47	37	45
04802X0085	SC48	12	21
04802X0086	SC49	8	18,3
04802X0087	SC50	12	19,7
04802X0088	SC51	12	36,4
04802X0090	S39	3	11,45
04802X0091	S42	5	13,8
04802X0092	L43	2	10
04802X0093	L44	2	13,2
04802X0094	L45	2	11,4
04802X0095	L45B	2	9,3
04802X0096	S46	5	14,5
04802X0097	L47	2	11,2
04802X0098	L48	2	12,3
04802X0107	SC609	9	24,4
04802X0108	SPT614	3	5,75
04802X0109	PDS618	2	9,1
04802X0110	PDS633	2	30,7
04802X0111	PDS634	2	25,5
04802X0112	PDS635	2	31,8
04802X0113	S641	8	31,5
04802X0114	SC642	7	29,1
04802X0115	S4BIS	4	10,6
04802X0116	S1	4	11,5
04802X0125	L9	2	24,7
04802X0127	L11	2	23
04802X0128	L12	2	21
04802X0130	L14	2	15
04802X0132	L16	2	18
04802X0133	L17	2	16
04802X0137	L21	2	22
04802X0139	L23	2	25,7
04802X0150	L34	2	20,97
04802X0151	L35	2	19,5
04802X0152	L36	2	20,13
04802X0153	L37	2	15,9
04802X0154	L38	2	15,51
04802X0155	L39	2	16,3
04802X0157	L41	2	22,16
04802X0160	L44	2	20,92
04802X0162	L46	2	16,08
04802X0164	L48	2	15,28

Validation de logs géologiques remarquables en Pays de la Loire

04802X0165	L49	2	19,25
04802X0166	L50	2	22,2
04802X0168	L52	2	12,75
04802X0169	L53	2	11,68
04802X0170	L54	2	10,5
04802X0171	L55	2	10,71
04802X0172	L56	2	15,96
04802X0173	L57	2	18,6
04802X0176	L60	2	19,59
04802X0177	L61	2	18,76
04802X0178	L62	2	18,95
04802X0179	L63	2	17,9
04802X0180	L64	2	17,51
04802X0181	L65	2	21,3
04802X0182	L66	2	21,8
04802X0183	L67	2	22,2
04802X0185	L69	2	22,9
04802X0186	L70	2	20,5
04802X0188	L72	2	24
04802X0189	L73	2	20,08
04802X0197	SC702	6	14,1
04802X0198	SC703	8	40,5
04802X0199	S705	7	27,7
04802X0200	PDS710	2	10,45
04802X0201	PDS711	2	9
04802X0202	PDS712	2	23
04802X0203	PDS716	2	24,7
04802X0204	PDS718	2	13
04802X0205	PDS719	2	39,8
04802X0206	PDS720	2	24,5
04802X0207	SC553	6	10,1
04802X0208	SC554	5	20
04802X0209	SC555	4	10
04802X0210	SC556	8	10,6
04802X0211	PDS559	2	6,3
04802X0212	SC560	9	16
04802X0213	PDS561	2	10,2
04802X0214	PDS562	2	11,8
04802X0215	PDS563	2	7,5
04802X0216	SC564	9	28
04802X0217	PDS565	2	9,7
04802X0218	SC566	9	21
04802X0219	PDS567	2	8,85
04802X0220	PDS568	2	14,2
04802X0221	PDS569	2	14,25
04802X0222	S1	7	6,35
04802X0267	S7	4	4,3
04802X0268	S8	4	5,6
04802X0269	S9	8	12
04802X0270	S10	4	4
04802X0274	S14	5	6
04802X0275	S15	5	6,2
04802X0276	S16	4	6,5
04802X0277	S17	5	4,9
04802X0278	SC1	7	20
04802X0279	SC2	7	23
04802X0306	SC1	4	12
04802X0307	SC2	5	10
04802X0321	SC1	5	15
04802X0322	SC2	5	11

## Validation de logs géologiques remarquables en Pays de la Loire

04802X0336	SCE	4	13
04802X0340	SCW	4	12,8
04802X0344	S1	6	12,5
04802X0345	S	7	17,5
04802X0346	S3	8	20
04802X0347	S4	6	24
04802X0348	S5	7	28
04802X0349	S6	5	23
04802X0350	S950	5	17
04802X0352	SSC5	6	17,5
04802X0353	SSC13	5	10,5
04802X0354	SSC17	5	14,5
04802X0355	SE3	5	13
04802X0356	SE7	6	21
04802X0357	SE15	6	7
04802X0358	SG1	5	10
04802X0359	SG5	5	13,5
04802X0360	SG9	4	20
04802X0361	SG13	5	10
04802X0362	S17	4	13
04802X0363	SCI11	4	7,5
04802X0364	SCK11	6	7,5
04802X0519	L	2	11
04802X0610	S1	6	19,63
04802X0622	SC1	11	19
04802X0631	S	7	13,5
04802X0641	SG3	4	7,5
04802X0668	S1	2	6,3
04802X0670	S2	6	3,7
04802X0672	S4	5	4,3
04802X0673	S5	7	6
04802X0674	S6	7	5,7
04802X0679	F	6	92
04803X0001	SC1	11	44,3
04803X0002	S2	13	43,5
04803X0003	SC3	14	46,5
04803X0004	SC6	9	42
04803X0005	S10	10	35,75
04803X0007	SC13	25	30,5
04803X0008	SC31	24	40,9
04803X0009	SC32	20	49,8
04803X0010	SC22	10	15
04803X0011	SC23	12	10,5
04803X0012	SC24	9	10,35
04803X0015	S51	7	17,1
04803X0021	S57	5	16,1
04803X0031	L67	7	14,5
04803X0034	SC610	9	11,4
04803X0036	SC612	10	28,5
04803X0037	SC613	15	38
04803X0038	SPT615	3	12,4
04803X0040	SPT617	10	35,8
04803X0060	PDS502	2	20,7
04803X0061	PDS503	2	9,8
04803X0062	PDS504	2	4,65
04803X0063	PDS505	2	22,9
04803X0064	SPT506	3	8,4
04803X0065	PDS507	2	12,5
04803X0066	PDS508	2	9
04803X0067	PDS509	2	8,9

Validation de logs géologiques remarquables en Pays de la Loire

04803X0068	PDS510		2	20,3
04803X0069	PDS511		2	6,7
04803X0070	PDS512		2	9,5
04803X0071	PDS513		2	15,2
04803X0072	PDS514		2	20,2
04803X0073	SPT515		2	12,05
04803X0074	PDS516		2	23,3
04803X0075	SC517		4	10,8
04803X0076	SC519		8	33
04803X0077	SC520		6	26
04803X0078	SC521		6	11,5
04803X0079	SC522		8	15,2
04803X0080	SC523		16	35,8
04803X0081	SC524		5	40
04803X0082	SC525		6	16,5
04803X0084	SPT527		4	19,8
04803X0086	SPT529		5	30,45
04803X0088	PDS531		2	13,9
04803X0090	PDS533		2	35,5
04803X0091	SPT534		5	20,65
04803X0092	PDS535		2	13,2
04803X0093	SPT536		7	24,55
04803X0094	PD537		2	20
04803X0095	PDS538		2	7,8
04803X0096	PDS539		2	40,3
04803X0098	SC541		8	48,2
04803X0099	S542		6	40,25
04803X0100	S543		10	33,55
04803X0101	PDS551		2	7,7
04803X0102	PDS552		2	12,9
04803X0103	PDS557		2	12,75
04803X0104	PDS558		2	3,35
04803X0105	PDS544		2	16
04803X0106	PDS545		2	12
04803X0107	PDS546		2	8
04803X0108	PDS547		2	5,5
04803X0109	PDS548		2	3
04803X0116	S		3	3
04803X0117	S2		4	4,5
04803X0118	S3		5	4,1
04803X0119	S4		4	5
04803X0132	SCA501		7	12,7
04803X0133	SB506		10	20
04803X0140	ST6		3	5,2
04803X0142	ST8		3	5
04803X0147	SC13		7	8,5
04803X0149	SC15		15	28,6
04804X0173	PD501		2	16,8
277 logs			1886	5029,62
				Total

**Liste des logs vérifiés dans la zone intra-périphérique de Nantes :**

Indice BSS	Désignation BSS	Nombre de passes	Profondeur atteinte
04817B1249	SPTI	4	21,55
04817B1251	SC1	6	27,6
04817X0072	S1	18	25,8
04817X0095	S5	15	30,3
04817X0096	S1	10	21,23
04817X0108	SC3	18	30
04817X0174	S1	4	10
04817X0197	S1	9	27
04817X0208	S5	15	28
04817X0252	SF	14	23,93
04817X0253	SG	19	23,55
04817X0254	SH	14	21,7
04817X0255	SI	5	3,8
04817X0265	SF1	6	16,8
04817X0267	SC1	11	19,8
04817X0270	F1	15	29,5
04817X0272	F3	17	29,8
04817X0481	SC2	8	23,8
04817X0534	S1	15	27,87
04817X0550	S3	9	31,3
04817X0581	SC3	29	34,3
04817X0625	SC4TER	21	30,8
04817X0628	SC2	15	20,6
04817X0633	S1	15	30,1
04817X0641	S1	12	28,5
04817X0707	SP1	10	23,06
04817X0719	S	7	15,85
04817X0721	S	20	24,3
04817X0735	S	7	29,5
04817X0747	S	10	12,34
04817X0855	S	12	32,8
04817X0991	S	27	25,2
04817X0992	SC1	11	20,8
04817X0994	SC2	20	15
04817X0995	SP1	4	13,5
04817X1048	SC5	4	25,51
04817X1049	SC6	5	24,34
04817X1061	SC18	6	26,9
04817X1083	S	16	27
04817X1084	SC2	14	24,3
04817X1092	S	6	19
04817X1107	S	18	28,4
04817X1120	S	6	23
04817X1133	S	11	18
04817X1138	S	5	8,2
04817X1148	S	3	11,5
04817X1166	S1	7	9,75
04817X1478	SC1	14	34,7
04817X1520	SC1	18	30,15

Validation de logs géologiques remarquables en Pays de la Loire

04817X1543	SC3	10	33
04817X1583	SMCB	26	30,8
04817X1625	SC4	21	30,95
04817X1655	PA	12	2,9
04817X1674	PR1	7	33
04817X1712	RG3	7	30
04817X1720	RG3	8	27
04817X1723	PR1	10	35
04817X1729	PR1	10	30
04817X1762	PR1	4	30
04817X1763	SC1	12	25,2
04817X1800	SC3	19	28,8
04817X1814	PR2	10	19
04817X1821	PR3	9	32
04817X1838	RG3	8	27
04817X1844	SPTII	4	17,9
04818X0001	111111	16	31,9
04818X0002	111111	14	28,75
04818X0015	111111	11	22,5
04818X0016	111111	10	22,5
04818X0040	111111	14	18,2
04818X0041	111111	12	26,3
04818X0048	111111	18	34,5
04818X0049	111111	12	28,65
04818X0057	111111	10	24,8
04818X0194	P	15	18,1
04818X0202	P	16	23,2
04818X0205	P	12	24,8
04818X0232	S	6	28,4
04818X0386	S	6	25
04818X0406	S	7	20,7
04818X0444	S	8	10,5
04818X0522	F	3	10,5
04818X0968	SC101	43	32,2
04818X0981	SC105	21	13
04818X1016	PR1	5	17
04818X1034	SP2	9	25,7
86 logs		1030	2060,48
			Total

**Liste des logs vérifiés dans la zone sud-Vendée :**

Indice BSS	Désignation BSS	Nombre de passes	Pronfondeur atteinte
05846X0007	F2	8	23
05846X0012	S	13	20
05846X0013	F	12	19
05846X0018	F	4	27
05846X0019	F	5	26
05846X0021	F	4	27
05853X0034	F3	6	20
05854X0014	S	7	40,5
05854X0024	SF1	10	28
05854X0025	SF2	7	23
05854X0026	SF3	11	22
05855X0014	SF2	11	15
05855X0015	F3	8	36
05855X0016	SF4	8	30
05856X0001	SC4	10	23,6
05856X0002	F1	8	27,3
05856X0052	S	9	57
05856X0053	F	7	14
05856X0054	F	9	57
05856X0055	F	11	68
05856X0056	SP	7	58
05856X0059	F	6	58
05856X0065	F	8	85
05857X0148	SR5	6	55,5
05857X0172	F3	18	98
05857X0174	SF1	10	53
05857X0175	F	8	59
05857X0176	F1	11	50
05857X0177	S	8	25
05857X0179	F2	10	56
05857X0180	S	10	68
05857X0189	SF4	7	55
05857X0190	SF2	13	56
05857X0191	SF3	7	49
05857X0194	SF1	13	25,5
05857X0196	SP4	13	95
05857X0198	F	9	78
05857X0200	SF	9	34
05857X0201	S	10	64
05857X0202	S	7	68
05857X0204	F	8	66
05857X0205	SP	5	72
05857X0206	F1	7	76
05857X0210	SF	7	77
05857X0212	SF2	6	30
05857X0215	SF2	7	27
05857X0216	SP2	7	71
05857X0217	SP3	7	67
05857X0218	SP3	8	77

Validation de logs géologiques remarquables en Pays de la Loire

05857X0238	F	7	76
05857X0240	F	14	68
05857X0241	F	7	80
05857X0242	F1	10	46
05857X0243	F2	7	44
05857X0244	F3	12	56
05858X0168	S	7	55
05858X0182	S	15	37
05858X0186	S	9	56
05858X0192	SF1	5	86
05858X0193	ST3	6	65
05858X0207	SP1	4	70
05861X0075	SF5	6	46,5
05861X0078	SF1	8	25,5
05861X0093	SP1	10	38
05861X0094	F2	11	50
05865X0062	F1	7	56
05865X0064	F2	9	56,5
05865X0068	S	11	72,2
05865X0069	SR	10	69,1
05865X0070	SF3	11	70
05865X0071	F	6	53,5
05865X0073	SF1	10	65
05865X0074	SF1	8	68,5
05865X0075	SF1	10	77,5
05865X0077	SF1	10	67
05865X0078	SF2	12	62
05865X0079	SF3	12	61
05865X0080	SF4	11	57,5
05865X0081	SF2	12	64
05865X0082	SF3	11	64
05865X0083	SF4	12	64
05865X0084	SF5	15	65
05865X0086	S	6	59
05865X0091	SF1	9	94,7
05865X0094	SF1	16	74,5
05865X0097	SF2	9	92
05865X0131	F	4	60
05865X0133	SF2	7	78
05865X0162	F	7	82
05865X0163	F	5	82
05865X0180	F1	10	85
05865X0183	F	8	84
05865X0192	F	7	52
05865X0193	PIEZO	10	51
05865X0195	F2	5	68
05865X0196	F	7	80
05866X0143	F	5	88
05866X0152	F	4	66
05866X0185	F3	11	71
05866X0186	F	12	92
05866X0187	F	6	64
05866X0189	F	5	83
05866X0198	F	6	88
05867X0128	F1	13	102
05867X0133	SF3	8	76
05867X0138	F	3	29
05867X0139	S	10	86
05867X0140	S	13	80
05867X0159	SR1	10	98

Validation de logs géologiques remarquables en Pays de la Loire

05867X0169	SR	10	49
05867X0179	F	6	89
05867X0187	F	5	100
05868X0185	FORAGE	11	79
05871X0007	F	3	85
05875X0095	F	7	73
05875X0107	F	7	103
06072X0001	F1	8	22
06072X0002	S	6	13
06072X0003	S	8	8
06072X0004	PZ	13	19
06072X0006	F2	9	25
06072X0012	F	7	22
06073X0025	F1	7	20
06073X0036	F1	8	76
06073X0037	F2	4	25
06073X0038	PZ	15	28
06074X0006	S1114	70	114,12
06074X0007	S1113	37	89,12
06074X0008	S1115	51	61,03
06074X0009	S1116	46	47,33
06074X0010	S1117	39	37,18
06074X0089	F1	4	21
06074X0100	FORAGE	14	41
06074X0101	F6	11	46
06081X0091	F4	9	40
06081X0092	F5	8	39
06081X0093	F8	9	36
06082X0060	F9	12	32
06082X0061	FORAGE	15	41
06083X0045	SC	12	163,7
06083X0049	SC	18	185,87
06083X0054	SR3	5	50
06083X0055	SR4	5	50,4
06083X0056	S	10	125
06083X0060	F	10	182
06083X0061	F3	7	85
06083X0062	F2	7	61
06083X0064	F	3	20
06084X0002	F	5	19
06084X0029	FEX	7	30,5
06086X0003	S	13	175
06087X0014	F	4	13
06087X0016	FORAGE	16	304
06091X0543	F2	4	19,5
06091X0544	F3	4	19,5
06091X0545	F4	4	19,5
06091X0550	F9	4	19,5
06091X0567	F	4	40
06092S0542	S	10	192
06092X0558	F	3	41,6
06092X0562	F	7	88
06092X0563	SF1	12	90
06092X0564	SF2	11	87
06092X0583	PZ	9	72
06093X0004	P	3	16,8
06093X0010	SC1112	63	79,02
06093X0011	SC1113	1	15,13
06093X0170	F	9	61
06093X0194	F	3	22

Validation de logs géologiques remarquables en Pays de la Loire

06094X0159	S	7	70
06094X0212	F	6	70
06094X0213	F	5	77
06096X0501	S1	5	14,9
06096X0502	S2	5	13,2
06096X0509	F	12	43
06096X0566	SF	32	135
06097X0501	S1	7	22,1
06097X0502	S2	9	22,2
06097X0503	S3	6	21
06098X0503	F	1	
06101X0010	SC1110	10	90,14
06101X0234	F	7	48
06101X0237	F1	7	43
06101X0238	F2	8	26
06101X0245	F	6	28
06101X0246	F	6	47
06101X0280	F	6	25
06101X0291	FORAGE	5	100
06101X0301	FORAGE	3	31
06101X0336	F	13	28
06102X0601	F1	6	44
06102X0602	F2	3	40
06102X0606	P3	6	25
06102X0607	F4	6	25
06102X0608	P5	5	25
06102X0609	F6	5	25
06102X0611	F	15	52
06102X0618	SR	5	55
198 logs		1900	11486,74
			Total

**Liste des logs vérifiés dans la zone du Marais breton :**

Indice BSS	Désignation BSS	Nombre de passes	Profondeur atteinte
05067X0004	SR3	9	20
05067X0005	SR4	5	28,7
05067X0006	SR5	11	40
05067X0007	SR6	9	34,5
05067X0008	SR7	11	48
05067X0009	SR8	5	20
05067X0013	SF1	5	16
05067X0015	SF3	5	21
05067X0019	F	5	17
05068X0002	F2	6	19,5
05068X0003	SF3	4	26
05068X0004	SR10	6	23
05068X0005	SR11	7	23
05068X0006	SR12	6	19
05068X0019	SPO1	7	16,5
05068X0020	SPO2	4	16,5
05068X0022	SPO4	5	16,5
05068X0026	SPO8	9	17,5
05076X0002	S	6	11
05076X0016	FORAGE	9	18,8
05333X0001	FI1	3	14
05334X0002	SC1	5	10,35
05334X0012	SF8	4	11
05334X0014	SF10	7	14
05341X0012	SCD4	5	17,7
05341X0014	SCE2	8	21,3
05341X0019	SCG3	6	22
05341X0023	SCH2	4	20
05341X0049	SC9	4	24,3
05341X0060	S1	6	5,18
05341X0061	SC2	9	7,5
05341X0062	SC3	15	18,05
05341X0066	SC1	4	4,7
05341X0080	SC1	6	11
05341X0081	SC2	7	25,8
05341X0083	SC4	9	15,2
05341X0097	SR13	3	11
05341X0098	SR15	11	41
05341X0099	SR14	11	32
05341X0101	SF1	10	20
05341X0102	F5	7	22
05341X0103	SF6	5	14
05341X0104	SF7	5	22
05341X0106	F	4	16
05341X0109	F	5	15
05341X0111	F1	8	18,5
05341X0112	F	4	14,7
05341X0113	F	7	16,4
05341X0114	F2	4	16,5

05341X0117	F1	6	18	
05341X0118	F2	6	18	
05341X0119	F3	8	18,5	
05341X0120	F4	7	19	
05341X0121	F	5	16	
05342X0002	P2	6	14,6	
05342X0031	SF1	7	13	
05342X0032	SF2	6	13,5	
05342X0033	SF3	6	13,5	
05342X0034	F4	5	14	
05342X0036	SF1	6	14	
05342X0037	SF2	9	17	
05342X0038	SF3	5	20	
05342X0039	F4	5	14	
05342X0042	F9	6	20	
05342X0044	SF1	8	18,5	
05342X0045	F2	8	18	
05342X0075	FORAGE	5	16	
05342X0076	FORAGE	5	16	
05342X0077	FORAGE	4	16	
05342X0078	FORAGE	4	16	
05342X0087	PZ1	5	24	
05342X0095	F	5	53	
05345X0006	S1	10	22,5	
05345X0007	SR1	5	26	
05345X0011	SR1	7	31,5	
05345X0016	SC3	7	35	
05345X0022	SP1	6	31,1	
05345X0041	A	10	25	
05345X0042	B	6	16	
05345X0043	C	6	19	
05346X0001	P	10	35	
05346X0067	SF1	7	21	
05347X0005	S	10	17	
05347X0013	S	11	16	
05347X0014	P4	13	17,15	
05347X0016	SP6	10	33,6	
05347X0017	P6	11	22,95	
05347X0159	SP1	5	14	
05348X0002	F	15	26	
05348X0019	P	12	24,8	
05348X0191	F	12	26	
05348X0225	F3	7	22	
92 logs		637	1855,88	Total

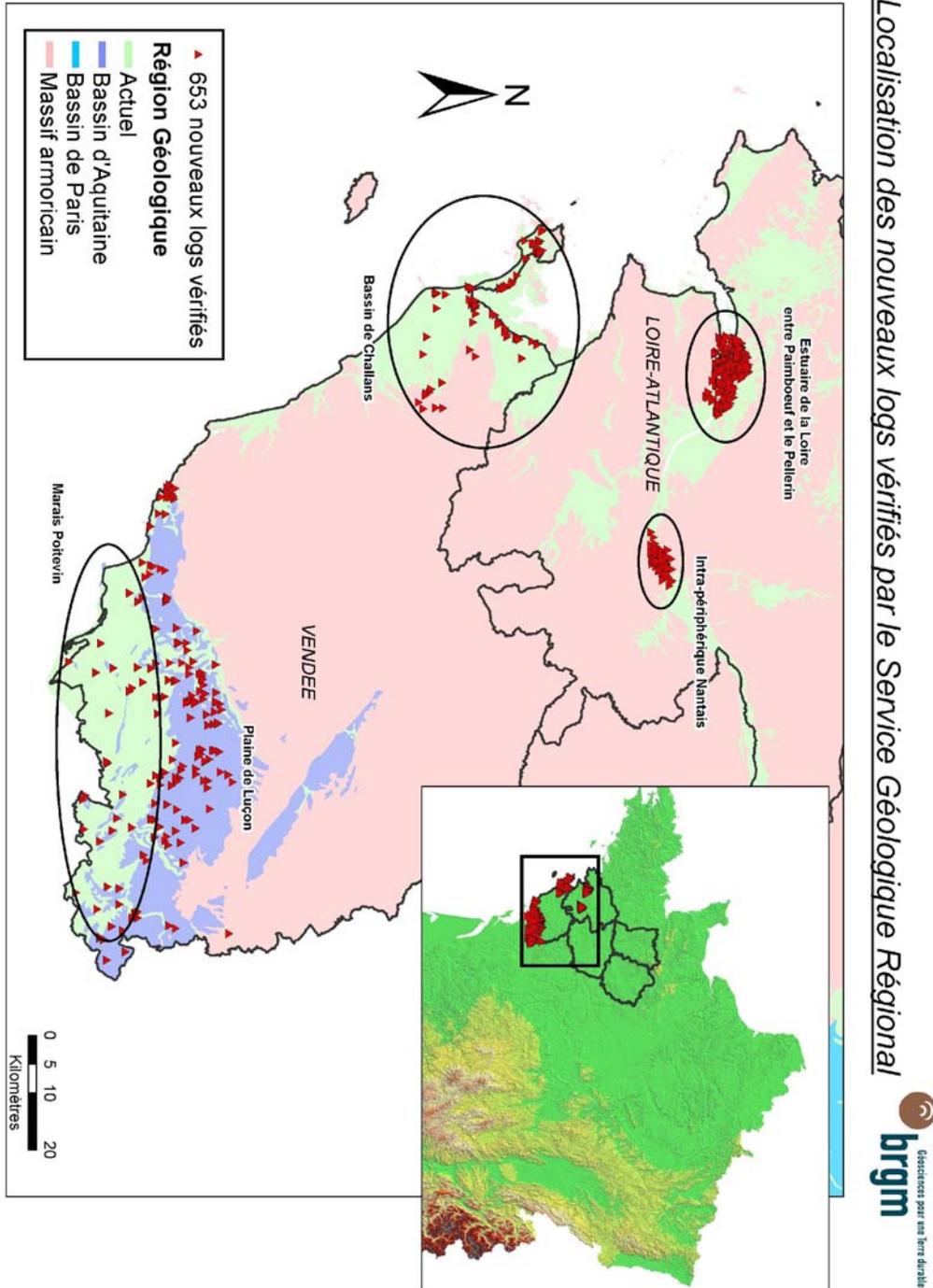
**Bilan total sur toutes les Zones :**

<b>653 logs</b>	<b>5453 passes</b>	<b>20432,72 m</b>
-----------------	--------------------	-------------------

## **Annexe 3**

### **Carte de localisation des nouveaux forages validés**







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

**Service géologique régional “Pays de la Loire”**  
1, rue des Saumonières  
BP 92342  
44323 NANTES Cedex 3  
Adresse  
Tél. : 02 51 86 01 51