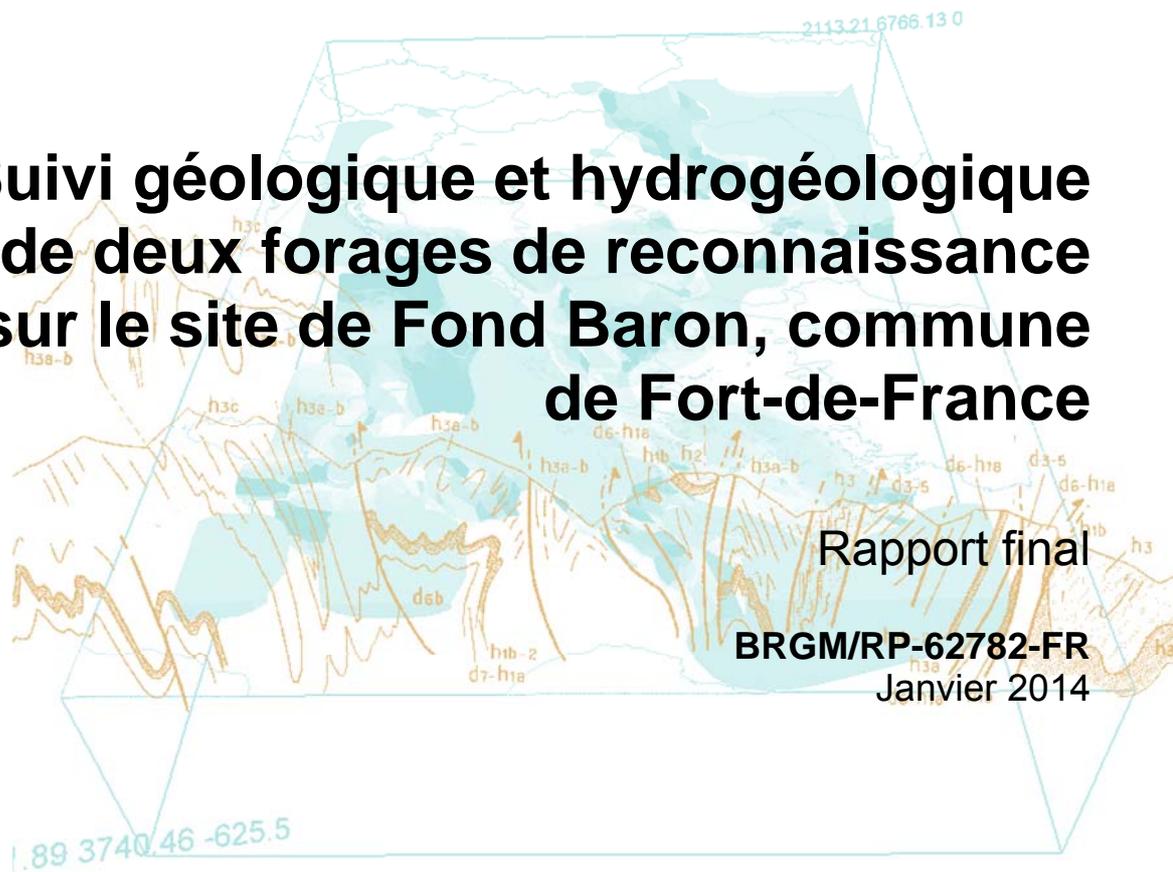




# Suivi géologique et hydrogéologique de deux forages de reconnaissance sur le site de Fond Baron, commune de Fort-de-France



Rapport final

BRGM/RP-62782-FR

Janvier 2014



# Suivi géologique et hydrogéologique de deux forages de reconnaissance sur le site de Fond Baron, commune de Fort-de-France

Rapport final

**BRGM/RP-62782-FR**

Janvier 2014

Étude réalisée dans le cadre du projet  
de Service public du BRGM 2010 RSE1301

**M. Senergues**

**Vérificateur :**

Nom : L. Arnaud

Date : 07/01/2014

Signature :

**Approbateur :**

Nom : J.-C. Audru

Date : 28/01/2014

Signature :

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

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



**Mots-clés** : Forage de reconnaissance, carottage, dacite, andésite, diagraphie, résistivité, eau souterraine, milieu fissuré, altération, Fort-de-France, Martinique, DOM.

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

**M. Senergues** (2014) – Suivi géologique et hydrogéologique de deux forages de reconnaissance sur le site de Fond Baron, commune de Fort-de-France BRGM/RP-62782-FR ; 51 pp., 19 ill., 3 ann.



## Synthèse

Dans le but de diversifier son alimentation en eau potable, la CACEM a confié au BRGM depuis 2006 dans le cadre d'une convention de recherche et développement partagée, une mission scientifique et technique d'expertise géologique et hydrogéologique liée à son programme de recherche en eau souterraine sur l'ensemble de son territoire.

Le présent rapport rend compte du suivi géologique et hydrogéologique de deux forages de reconnaissance réalisés à Fond Baron, sur la commune de Fort de France, entre novembre 2012 et février 2013. Ces derniers ont été implantés suite à des reconnaissances géologiques et hydrogéologiques de terrain et à des investigations géophysiques (M. de Béchillon, F. Mathieu, L. Arnaud, 2011).

Conformément à l'interprétation géologique des données de résistivité acquises par la méthode des panneaux électriques, une coulée de lave andésitique peu altérée et fortement fissurée a été traversée.

Les deux ouvrages de reconnaissance, forés par carottage continu se sont pourtant avérés improductifs.

Il est très probable que les fissures observées ne soient pas interconnectées entre elles et/ou que les dépôts argileux constatés aux épontes des fissures colmatent en grande partie ces dernières. Toute circulation significative d'eau est alors impossible.

Les faibles perméabilités locales, calculées à partir d'essais Lefranc, et les forts rabattements observés confirment les caractéristiques hydrodynamiques médiocres de cette coulée de lave andésitique.



## Sommaire

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Éléments de contexte .....</b>   | <b>7</b>  |
| 1.1. CADRE DE L'ÉTUDE .....  | 7         |
| 1.2. LOCALISATION DES FORAGES.....   | 7         |
| 1.3. CONTEXTES GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE (EXTRAIT DU RAPPORT<br>BRGM/RP-60446-FR)..... | 9         |
| <b>2. Suivi géologique et hydrogéologique des forages .....</b>                            | <b>11</b> |
| 2.1. FORATION .....  | 11        |
| 2.2. FORMATIONS GÉOLOGIQUES TRAVERSÉES .....   | 11        |
| 2.2.1. Formations géologiques traversées par le forage FBF1 .....                          | 12        |
| 2.2.2. Formations géologiques traversées par le forage FBF2 .....                          | 16        |
| 2.2.3. Coupes géologiques des forages .....  | 19        |
| 2.3. INFORMATIONS GÉOPHYSIQUES .....   | 22        |
| 2.4. INFORMATIONS HYDROGÉOLOGIQUES .....   | 25        |
| <b>3. Conclusion.....</b>  | <b>27</b> |
| <b>4. Bibliographie .....</b>  | <b>29</b> |

### Liste des illustrations

|   |    |
|---|----|
| Illustration 1 : Localisation des deux forages de reconnaissance sur la carte IGN au 1/25 000 <sup>ème</sup><br>(2007).....                 | 8  |
| Illustration 2 : Coordonnées des forages (mesures GPS, précision horizontale de +/- 5 m).....   | 8  |
| Illustration 3 : Modèle conceptuel du site de Fond-Baron révisé après les investigations<br>géophysiques.....                               | 10 |
| Illustration 4 : Schéma structural interprétatif du site de Fond Baron .....  | 10 |
| Illustration 5 : Définition générale des principales lithologies rencontrées sur les forages FBF1 et<br>FBF2 .....                          | 12 |
| Illustration 6 : Photographies des blocs de dacite à amphiboles, quartz et biotites (3.7 à 6.2 m)12   |    |
| Illustration 7 : Photographies des carottes d'andésite très fissurée. À noter les deux réseaux de<br>fissure : subvertical et oblique ..... | 14 |
| Illustration 8 : Photographies des différents états d'altération de l'andésite (de 17 à 60 m).....  | 15 |
| Illustration 9: Formation bréchique de 60 à 71 m.....   | 16 |
| Illustration 10 : Blocs de dacite résiduels sur les trois premiers mètres (FBF2) .....  | 17 |

|  |    |
|--|----|
| Illustration 11 : a) Andésite très altérée entre 10 et 12 m de profondeur, b) andésite altérée à 26m et c) andésite relativement saine à 24m ..... | 18 |
| Illustration 12 : Andésite fissurée observée sur le forage FBF2.....   | 18 |
| Illustration 13 : Carottes d'une brèche prélevées à 36 m de profondeur (à gauche) et à 37 m (à droite) .....                                       | 19 |
| Illustration 14 : Coupes géologique et technique du forage 1173ZZ0140/BBF1 .....   | 20 |
| Illustration 15 : Coupes géologique et technique du forage 1173ZZ0139/BBF2.....  | 21 |
| Illustration 16 : Dispositif d'acquisition de la diagraphie électrique .....   | 22 |
| Illustration 17 : Coupe géologique et profils de résistivité pour FBF1 .....   | 24 |
| Illustration 18 : Positionnement du forage FBF1 sur le panneau électrique P3 .....   | 24 |
| Illustration 19 : Rabattements observés au droit des forages FBF1 et FBF2 .....  | 25 |

## Liste des annexes

|  |    |
|--|----|
| Annexe 1 Compte-rendu de chantier des forages FBF1 et FBF2.....            | 31 |
| Annexe 2 Description détaillée des carottes prélevées au forage FBF1 ..... | 39 |
| Annexe 3 Description détaillée des carottes prélevées au forage FBF2 ..... | 49 |

# 1. Éléments de contexte

## 1.1. CADRE DE L'ÉTUDE

En cohérence avec son Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable, la CACEM (Communauté d'Agglomération du Centre de la Martinique) souhaite diversifier et augmenter les ressources en eau potable disponibles sur son territoire, et notamment par l'exploitation des eaux souterraines.

Dans cette perspective, la CACEM a confié au BRGM, depuis 2006, une mission scientifique et technique d'expertise géologique et hydrogéologique liée à son programme de recherche en eau souterraine sur l'ensemble de son territoire.

Dans un premier temps, le BRGM a identifié les zones favorables à l'exploitation des eaux souterraines sur la base d'une analyse cartographique multicritères (Vittecoq, 2008) : 25 sites ont ainsi été proposés et hiérarchisés.

À l'issue de cette première étude, la CACEM a décidé en 2010 de poursuivre son programme de recherche sur le site de Fond Baron à Fort-de-France. Ce dernier présentait, en effet, un potentiel aquifère très intéressant aussi bien du point de vue quantitatif que qualitatif, intérêt renforcé par la proximité de la prise d'eau sur la rivière Dumauzé qui devrait permettre un raccordement aisé des forages au réseau de distribution.

Le présent rapport rend donc compte du suivi géologique et hydrogéologique des deux forages de reconnaissance réalisés sur ce site de Fond Baron.

Il est rappelé que ces derniers ont été implantés suite à des prospections hydrogéologiques réalisées en novembre 2011 (de Béchillon et al., 2011).

## 1.2. LOCALISATION DES FORAGES

Le site de Fond Baron est situé sur les hauteurs de Fort-de-France, au pied du piton Dumauzé, à l'amont de l'ancienne station thermale d'Absalon et à l'Ouest de l'hôpital psychiatrique de Colson (Illustration 1). Depuis la route de la Trace (RN3), un chemin forestier permet l'accès aux forages.

Les forages se situent dans le Parc Naturel Régional de la Martinique. Il s'agit d'un espace boisé classé (zone naturelle ND) pour lequel l'urbanisation est interdite et qui fait partie de la forêt départementalo-domaniale des Pitons du Carbet.

À l'issue des investigations géophysiques, sur les quatre emplacements favorables à l'implantation de forages de reconnaissance, seuls deux présentaient des accès sans aménagement préalable. Le premier forage (1173ZZ0140/FBF1) s'étant avéré improductif, il a été décidé, en concertation avec la CACEM, d'implanter le second (1173ZZ0139/FBF2) dans un autre contexte topographique et donc à l'aval du secteur jusqu'alors investigué.

Pour ce second forage, l'idée était d'implanter le forage en fond de vallée avec les deux hypothèses suivantes : (1) une épaisseur réduite de la zone non saturée et (2) une zone potentiellement plus fracturée avec un aquifère drainé par la rivière Dumauzé.

Les coordonnées géographiques des deux forages sont précisées dans le tableau de l'illustration 2.

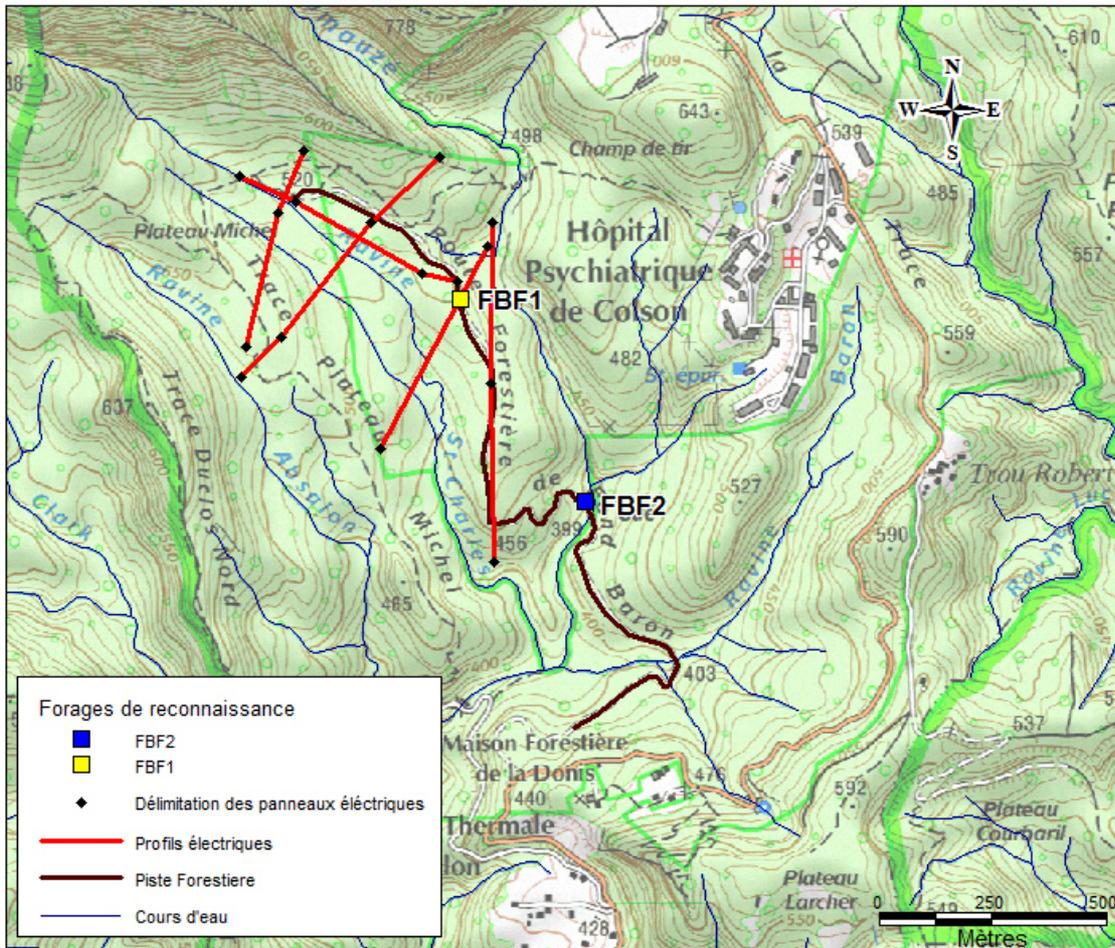


Illustration 1 : Localisation des deux forages de reconnaissance sur la carte IGN au 1/25 000<sup>ème</sup> (2007)

| Forages     | Indice BSS | X Fort<br>Desaix<br>(m) | Y Fort<br>Desaix<br>(m) | Z<br>(m NGM) |
|-------------|------------|-------------------------|-------------------------|--------------|
| <b>FBF1</b> | 1173ZZ0140 | 704 866                 | 1 624 330               | 491          |
| <b>FBF2</b> | 1173ZZ0139 | 705 139                 | 1 623 884               | 399          |

Illustration 2 : Coordonnées des forages (mesures GPS, précision horizontale de +/- 5 m)

### 1.3. CONTEXTES GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE (EXTRAIT DU RAPPORT BRGM/RP-60446-FR)

Selon la dénomination des lithologies de la carte géologique au 1/50 000 (Westercamp et al., 1990), les formations relevées sont, de la base au sommet (Illustration 4) :

- les hyaloclastites <sup>1</sup>H associées à la première phase volcanique (activité sous-marine) du volcan-bouclier du Morne Jacob (- 5,5 Ma). Ces hyaloclastites sont généralement remaniées sous forme de microconglomérats lités riches en blocs de lave porphyrique saine (de type <sup>1</sup>βol) et de petits cumulats. Il est à noter que cette formation est considérée comme le substratum de toute la moitié occidentale du centre de l'île. Elles affleurent localement en aval du site ;
- les coulées massives d'andésite porphyrique sombre à hypersthène et augite, notées <sup>2</sup>α se sont épanchées sur les hyaloclastites 1H. Elles correspondent à la phase effusive terminale du Morne Jacob (- 2,2 Ma). Elles se sont épanchées dans toutes les directions. Elles sont généralement fissurées et fracturées. Ceci a bien été mis en évidence sur la côte Caraïbe, en particulier à Schoelcher - Fond Lahaye (Vittecoq et al., 2008). D'après la carte géologique, ces andésites affleurent sur toute la moitié aval du site de Fond Baron ;
- les laves <sup>9</sup>abi sont des andésites à quartz et biotites liées au volcanisme des pitons du Carbet (2<sup>ème</sup> phase, - 0,9 Ma). Elles se sont épanchées sur les andésites <sup>2</sup>α, à partir d'un dôme endogène, le piton Dumauzé, selon une direction NO-SE au droit du site comme le souligne l'orientation des crêtes topographiques. Elles affleurent sur toute la moitié amont du site d'étude.

Suite aux observations de terrain et aux coupes de résistivité obtenues, il a été conclu au remplissage de paléo-vallées par les coulées d'andésite <sup>2</sup>α, cible de la présente prospection. Le premier forage FBF1 a ainsi été implanté dans l'axe d'une des paléo-vallées mises en évidence (Illustration 3 et Illustration 4).

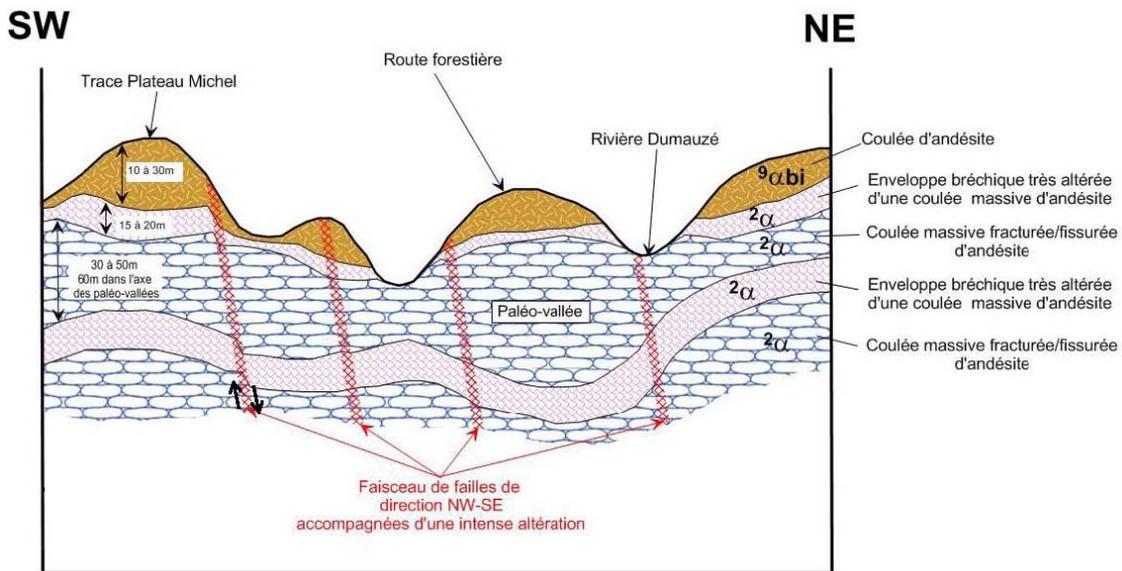


Illustration 3 : Modèle conceptuel du site de Fond-Baron révisé après les investigations géophysiques

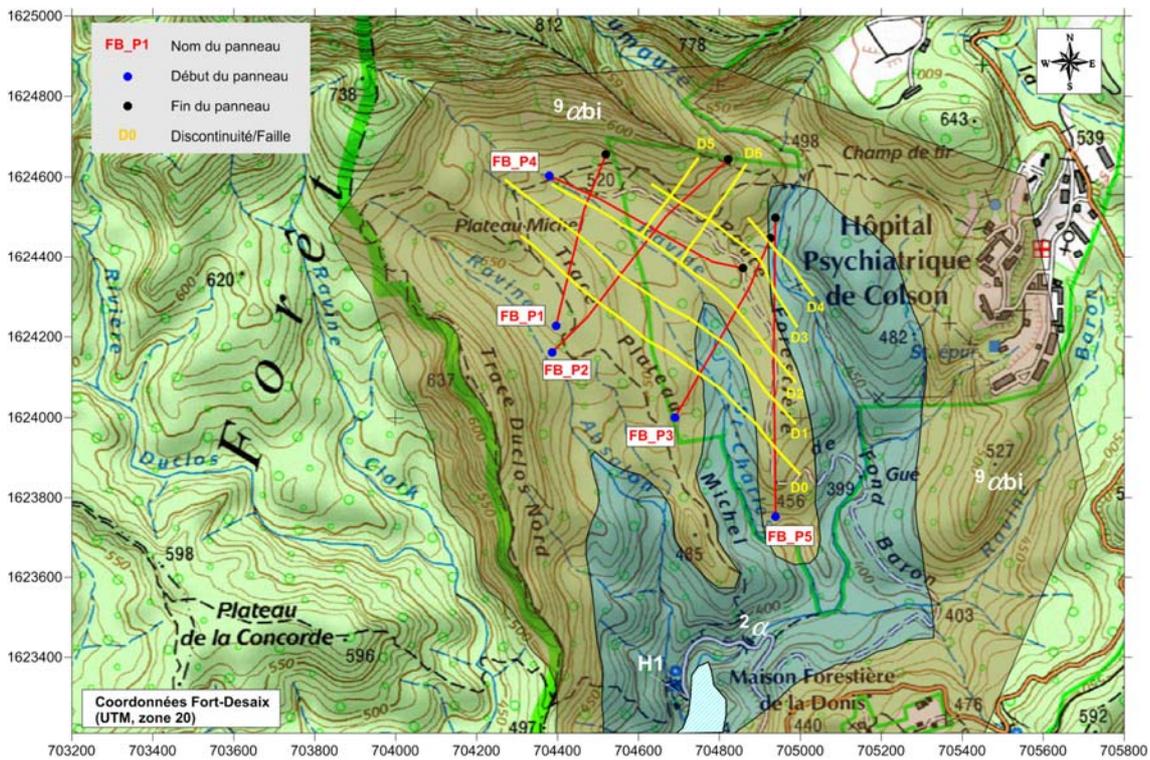


Illustration 4 : Schéma structural interprétatif du site de Fond Baron

## **2. Suivi géologique et hydrogéologique des forages**

Les forages 1173ZZ0140/FBF1 et 1173ZZ0139/FBF2 ont été réalisés par la société SAFOR de novembre 2012 à février 2013.

Les travaux ont été supervisés par le BRGM. Les comptes rendus de chantier, traduisant l'avancement des travaux et transmis régulièrement à la CACEM, sont rappelés en Annexe 1. Ces derniers comportent quelques photographies des chantiers.

### **2.1. FORATION**

La foration a été effectuée principalement aux carottiers simple et double D131mm et D116mm avec un tubage à l'avancement de 119-128 mm (diamètres intérieur et extérieur).

La CACEM et le BRGM ont fait le choix du carottage continu afin de pouvoir décrire précisément les terrains traversés. Le tubage à l'avancement permet quant à lui de stabiliser le trou par maintien des parois.

Le forage FBF1 est profond de 71 m et le forage FBF2 de 38.5 m. Les carottes ont été conditionnées par SAFOR dans des caisses appropriées.

### **2.2. FORMATIONS GÉOLOGIQUES TRAVERSÉES**

Les carottes prélevées permettent, par la conservation de la structure de la roche, d'obtenir plusieurs informations essentielles telles que, l'identification des formations traversées, les éventuels changements de lithologie, et les états de fracturation et d'altération. Les caractéristiques hydrodynamiques des formations traversées découlent, en effet, de ces paramètres.

Sur les deux forages, deux principales formations géologiques sont rencontrées. Une dacite, que l'on retrouve dans les premiers mètres et une andésite plus en profondeur.

Préalablement à la description détaillée des terrains forés, l'illustration 5 présente une première définition de ces deux faciès lithologiques.

**Dacite** : lave à texture microlithique, cristaux de tailles centimétriques dans une matrice grise plus ou moins claire. Minéraux : amphibole (bague), biotite et quartz.



**Andésite** : lave de couleur grise, à texture microlithique, souvent riche en phénocristaux de feldspaths, plagioclases et de minéraux ferromagnésiens (hornblende brune, pyroxènes, amphiboles...).



Illustration 5 : Définition générale des principales lithologies rencontrées sur les forages FBF1 et FBF2

### 2.2.1. Formations géologiques traversées par le forage FBF1

L'ensemble des carottes prélevées sur le forage FBF1 sont décrites en Annexe 2 (planches photographiques).

- De 0 à 1 m : Remblais de piste.
- De 1 à 10.35 m, de 10.80 à 12.35 m et de 13.60 à 13.90 m : Alternance de blocs de dacite, altérés à très altérés, plus ou moins argilisés. La structure de la roche mère est encore visible, la matrice est de couleur beige à grise et les minéraux sont parfois très altérés et argilisés.

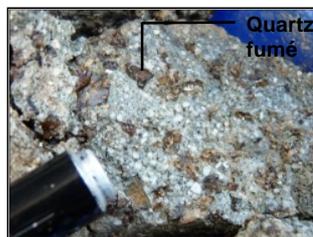


Illustration 6 : Photographies des blocs de dacite à amphiboles, quartz et biotites (3.7 à 6.2 m)

- De 10.35 à 10.80 m : sable alluvionnaire (fluvatile), de couleur gris, grossier à fin.
- De 12.35 à 14.50 m : blocs de dacite, plus ou moins altérés et de taille variable, pris dans un niveau cendreau de couleur ocre à beige. Il apparaît difficile de déterminer avec certitude la nature de cette formation mais l'hypothèse la plus probable reste celle d'une formation de type lahar / conglomérat issue du démantèlement des pitons du Carbet.
- De 14.50 à 16.95 m : paléosol probable, argilo- sableux de couleurs marron à rouge.
- De 16.95 à 60.30 m : lave andésitique de texture microlithique, composée de minéraux noirs millimétriques enclavés dans une matrice grise.  
En accord avec la carte géologique, il s'agit de l'andésite 2 $\alpha$  (phase effusive terminale du Morne Jacob).

La lave est peu altérée, excepté une passe entre 20.30 à 22.30 mètres où la roche apparaît friable. La présence de zéolite<sup>1</sup> est l'indicateur d'une altération météorique peu développée. En outre, il est intéressant de noter l'absence de frange d'altération superficielle (altérites).

La lave présente sur toute son épaisseur et de façon homogène une forte densité de fissures et de microfissures.

Les fissures sont majoritairement ouvertes mais avec une altération des épontes (dépôts argileux, verdâtre, jaune, orangé) (Illustration 8).

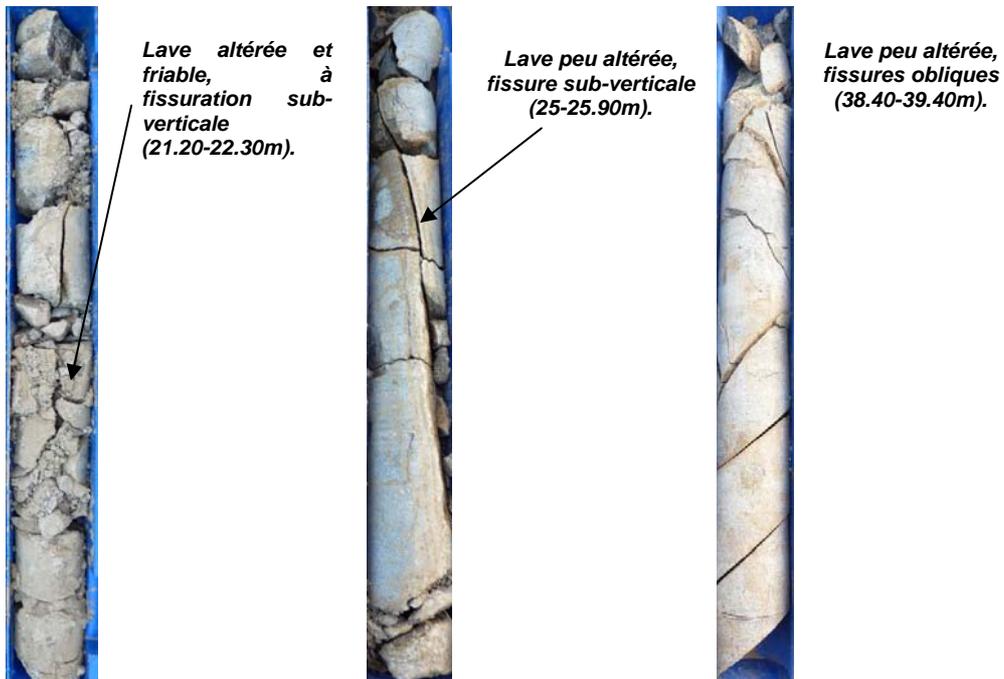
Elles sont orientées selon deux directions : l'une oblique et l'autre sub-verticale (

Illustration 7). Ces fissures résultent d'une altération météorique et/ou de mouvements tectoniques passés.

Les microfissures sont quant à elles systématiquement scellées (Illustration 8). Les tests à l'acide chlorhydrique au contact des joints ont montré qu'il n'y avait pas ou que de très rares dépôts de carbonate.

---

<sup>1</sup> Minéral d'altération basse température se formant dans les premières phases d'altération.



*Illustration 7 : Photographies des carottes d'andésite très fissurée. À noter les deux réseaux de fissure : subvertical et oblique*

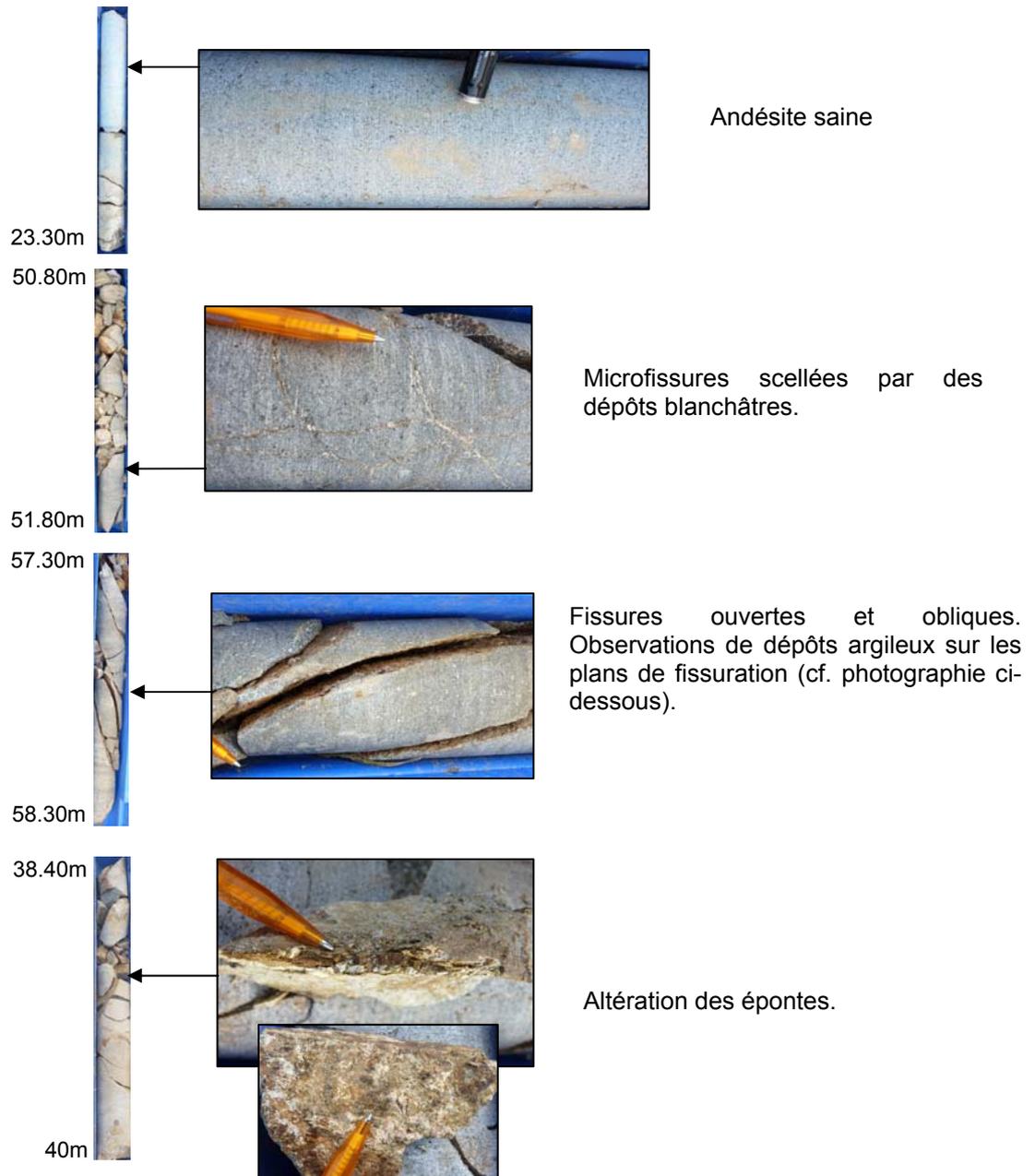


Illustration 8 : Photographies des différents états d'altération de l'andésite (de 17 à 60 m)

- De 60.30 à 71 m : formation bréchique, peu altérée et de nature polygénique. Elle est constituée d'éléments de lave emballés dans une matrice grossière, riche en cristaux libres et fragments de laves (cendres grossières). La roche est légèrement vacuolaire.

L'échantillon révèle un phénomène de rubéfaction<sup>2</sup> hétérogène.



Illustration 9: Formation bréchique de 60 à 71 m

Il pourrait s'agir d'une formation volcanique bréchique issue de la fragmentation de la lave lors de sa mise en place (hyaloclastite par exemple) ou issue du remaniement de formations volcaniques (lahar fin ou conglomérat par exemple).

En accord avec les affleurements mentionnés sur la carte géologique, plus à l'aval, il est probable que cette formation corresponde aux Hyaloclastites 1H (première phase volcanique sous-marine du volcan bouclier Morne Jacob).

### 2.2.2. Formations géologiques traversées par le forage FBF2

L'ensemble des carottes prélevées sur le forage FBF2 sont décrites en Annexe 3 (planches photographiques).

- De 0 à 3.40 m : la structure de la roche mère n'est pas conservée, mais certains minéraux sont observables sur les blocs les moins altérés. Il s'agit de blocs de dacite, de couleurs gris et beige, pris dans une matrice sablo-argileuse, de couleur beige à ocre.

Comme pour FBF1, il pourrait s'agir d'un conglomérat issu d'un démantèlement de versant et majoritairement composé de blocs de dacite (notée lave 9 abi sur la carte géologique au 1/50 000).

---

<sup>2</sup> Coloration en rouge des sols, ou de la surface de certaines roches, due à la cristallisation d'oxydes de fer (hématite surtout) libérés par l'altération (Dictionnaire de géologie, 5<sup>ème</sup> édition, Dunod 2001)



*Illustration 10 : Blocs de dacite résiduels sur les trois premiers mètres (FBF2)*

- De 3.40 à 34.80 m : cet horizon est marqué par une alternance de passes d'andésite saine et d'andésite très altérée, empêchant parfois jusqu'à définir la structure de la roche mère.

La densité de fissures (horizontales, verticales et obliques) est assez faible comparé au forage FBF1. En revanche, les carottes prélevées sur le forage FBF2 comptent un nombre plus élevé de microfissures scellées.

Les andésites 2 $\alpha$  apparaissent ainsi plus altérées au droit du forage FBF2. Les minéraux ferro-magnésiens apparaissent par exemple souvent altérés et argilisés (Illustration 11).

De 10 à 13 m, la lave est très altérée avec disparition de la structure de la roche mère : formation argileuse, friable, de couleur rouge, ocre et jaune.

De 21 à 27.50 m et de 33.20 à 34.80 m, l'andésite est peu altérée, ce qui permet l'observation de fissures ouvertes. Les principales directions de fissuration observées sont obliques, verticales et horizontales (Illustration 12).

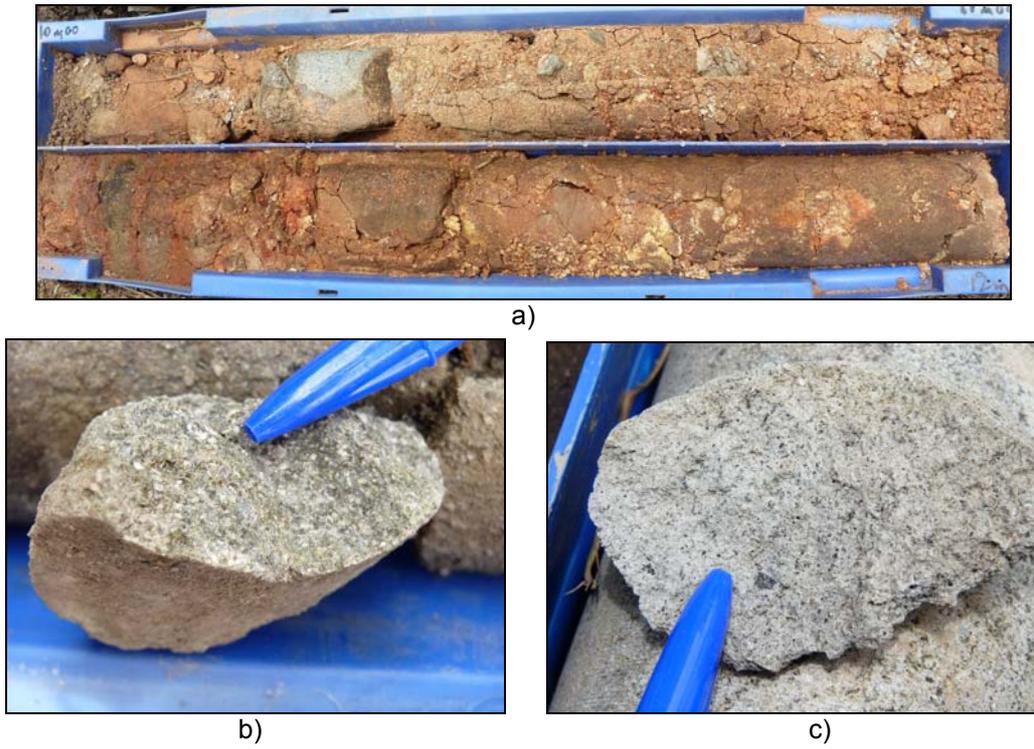


Illustration 11 : a) Andésite très altérée entre 10 et 12 m de profondeur, b) andésite altérée à 26m et c) andésite relativement saine à 24m

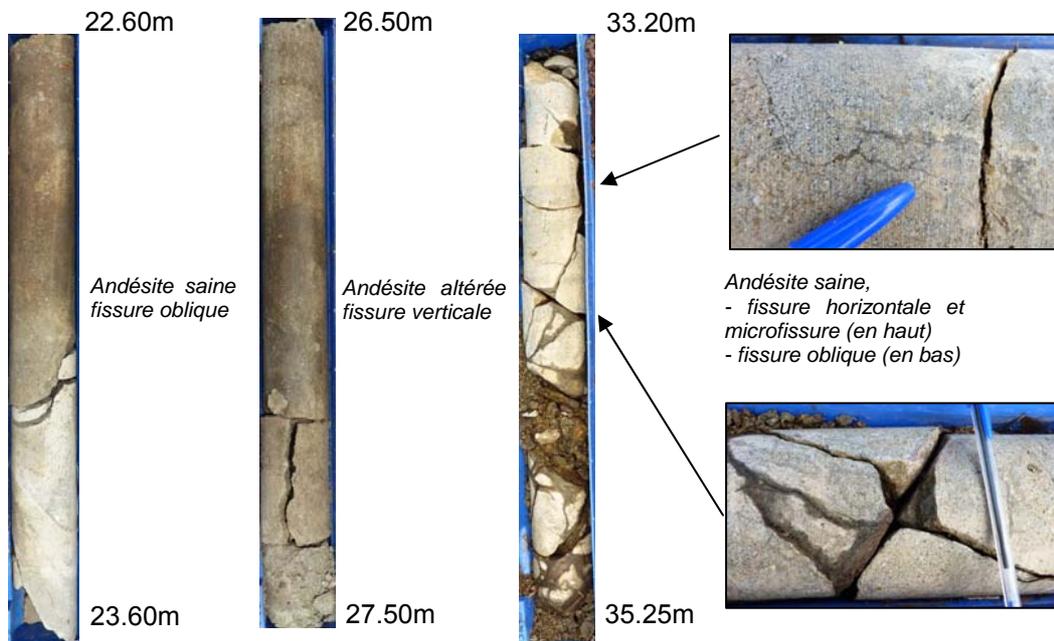


Illustration 12 : Andésite fissurée observée sur le forage FBF2

- De 34.80 à 37.20 m : formation bréchique altérée et de nature polygénique. Elle est constituée d'éléments de taille millimétrique à centimétrique, de couleurs blanc, jaune et violet ayant subis une forte altération et pris dans une matrice rouge-orangé.

Il est délicat de la rapprocher de la formation bréchique observée à la base du forage FBF1, car l'altération apparaît ici plus marquée.



*Illustration 13 : Carottes d'une brèche prélevées à 36 m de profondeur (à gauche) et à 37 m (à droite)*

- De 37.20 à 38.50 m : formation bréchique très altérée et friable, la structure de la roche mère n'est quasiment plus visible. La nature des éléments de lave résiduels plaident cependant pour la rattacher à la formation précédente (34.80 à 37.20m).

### **2.2.3. Coupes géologiques des forages**

L'illustration 14 et l'illustration 15 présentent respectivement les coupes géologiques simplifiées des forages FBF1 et FBF2.

La principale différence entre les deux ouvrages concernant l'andésite 2 $\alpha$  qui est beaucoup plus altérée, moins densément fissurée et de moindre épaisseur au droit du forage FBF2 (31 m contre 43 m pour FBF1).

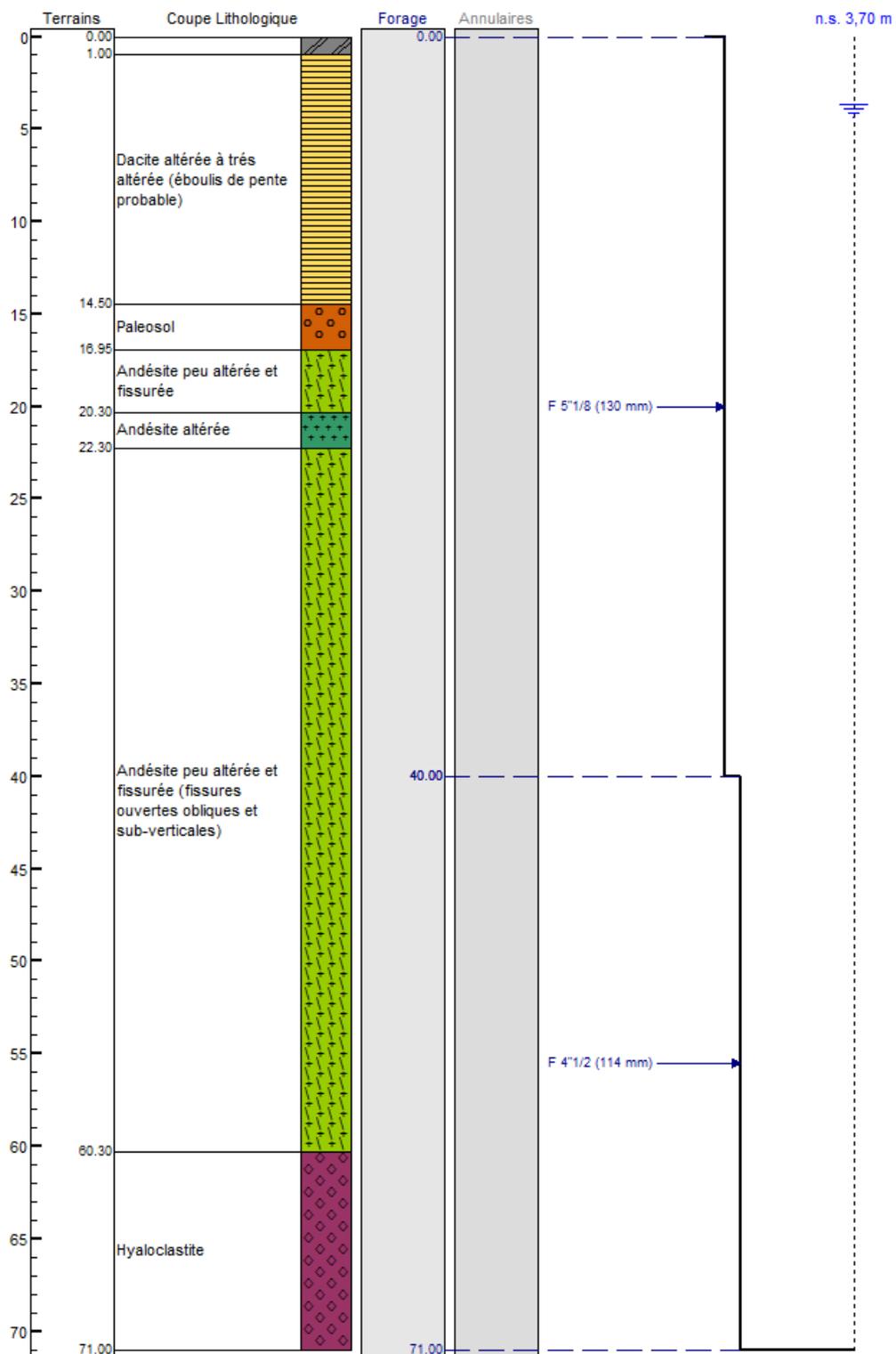


Illustration 14 : Coupes géologique et technique du forage 1173ZZ0140/BBF1

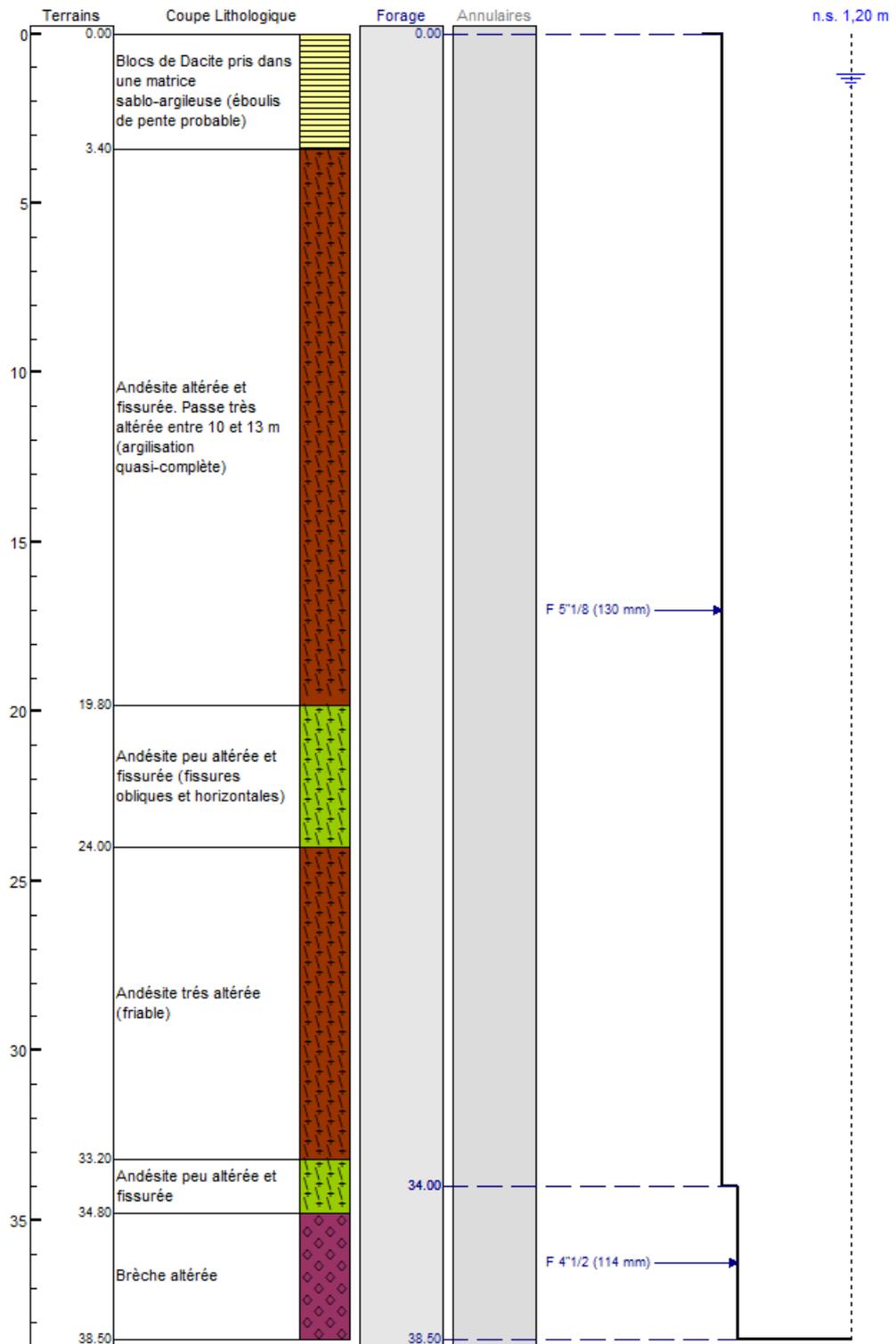


Illustration 15 : Coupes géologique et technique du forage 1173ZZ0139/FBF2

## 2.3. INFORMATIONS GÉOPHYSIQUES

Dans le cadre d'un projet de recherche mené par le BRGM par ailleurs (projet MARVAL), une diagraphie électrique a été mise en œuvre dans l'ouvrage FBF1 en septembre 2013 (Illustration 16).

Le passage de la sonde n'a malheureusement pas été possible au-delà de 31 m de profondeur (Illustration 17).



*Illustration 16 : Dispositif d'acquisition de la diagraphie électrique*

L'illustration 17 confronte les données de résistivité issues du panneau électrique sur lequel a été implanté le forage FBF1 (Illustration 1), celles issues de la diagraphie électrique et le log géologique simplifié.

Tout d'abord, on note sans surprise que le profil de résistivité obtenu à partir de la diagraphie apparaît plus contrasté que le profil extrait du panneau électrique. Les grandes tendances sont similaires mais la diagraphie électrique permet d'illustrer des horizons beaucoup plus fins (acquisition tous les 5 cm).

Ainsi, les principales interfaces du log géologique sont bien marquées sur la diagraphie électrique : passages de la dacite au paléosol, du paléosol à l'andésite et de l'andésite altérée à l'andésite plus saine et fissurée.

Même si la résolution du panneau électrique est moindre, les grands ensembles étaient bien retrouvés avec, cependant, une erreur d'interprétation pour le premier horizon conducteur. En effet, le corps conducteur C0 (Illustration 18) avait été attribué aux andésites altérées, or, au regard des terrains traversés, il est à associer à la dacite et au paléosol.

En revanche, le corps résistant R1 correspond bien à une coulée massive et fissurée d'andésite, hypothèse qui avait conduit à l'implantation du forage FBF1.

Les hyaloclastites ont finalement été atteintes à une profondeur (60m) un peu moins importante que celle attendue après établissement de la coupe de résistivité (Illustration 18). En tout état de cause, la coulée d'andésite a été traversée dans sa totalité par le forage de reconnaissance mais aucune venue d'eau n'a été observée en pied de coulée.

La reconnaissance hydrogéologique menée sur le site de Fond Baron met donc ici en avant les limites des investigations géophysiques par panneau électrique en milieu volcanique, milieu particulièrement complexe en géométrie comme en nature.

Le projet de recherche MARVAL (en cours) vise, à partir d'acquisitions complémentaires en Martinique, à faire progresser l'interprétation des réponses géo-électriques obtenues par la méthode des panneaux électriques.

À l'avenir, il sera également intéressant de valoriser les données acquises lors de la campagne de géophysique hélicoptérée menée en 2013 (projet MARTEM). Elles pourraient, en effet, apporter un éclairage complémentaire aux panneaux électriques avec des profondeurs d'investigation et des levés d'extension beaucoup plus importantes.

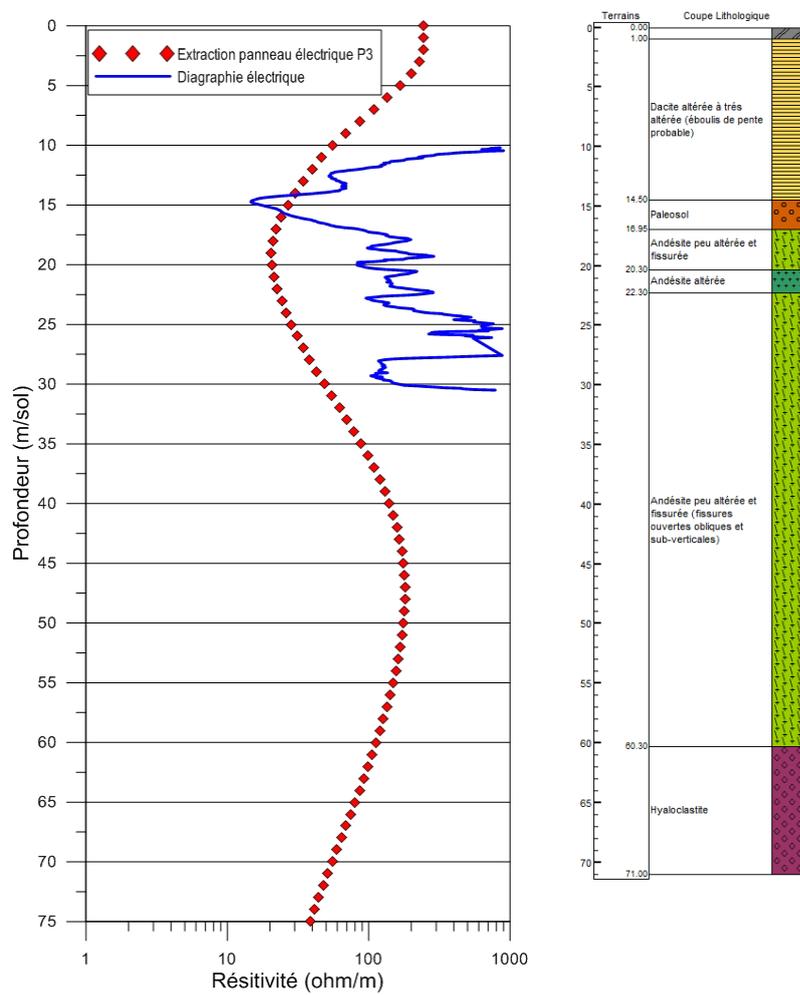


Illustration 17 : Coupe géologique et profils de résistivité pour FBF1

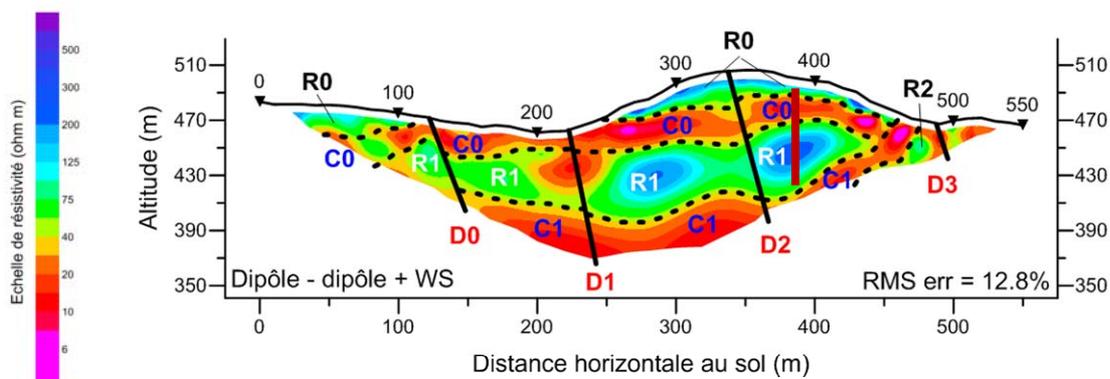


Illustration 18 : Positionnement du forage FBF1 sur le panneau électrique P3

## 2.4. INFORMATIONS HYDROGÉOLOGIQUES

Les forages de reconnaissance FBF1 et FBF2 se sont avérés non productifs. En effet, même si la coulée d'andésite traversée est apparue relativement saine et fissurée (au moins pour FBF1), aucune venue d'eau n'a été observée.

À ce stade, deux explications principales peuvent être avancées :

- les fissures observées ne sont pas interconnectées entre elles, empêchant ainsi toute circulation d'eau ;
- et/ou les fissures, d'apparence ouverte, sont colmatées par les dépôts argileux observés sur les plans de fissuration.

Ces deux phénomènes, combinés ou non, enlèvent ainsi toute perméabilité en grand à la coulée de lave.

En février 2013, des essais Lefranc ont été mis en œuvre par pompage sur les deux ouvrages (à un débit de l'ordre de  $0.9 \text{ m}^3/\text{h}$ ). Ils permettent de déterminer un coefficient de perméabilité local, pouvant être très différent du coefficient de perméabilité en grand. L'évolution des rabattements est reportée sur l'illustration 19 pour les deux forages.

Les coefficients de perméabilité sont donnés à titre indicatif car les essais n'ont pu être mis en œuvre dans le respect des règles de l'art (conditions de chantier) : les perméabilités calculées au droit de FBF1 et FBF2 sont respectivement de  $9.10^{-7}$  et  $3.10^{-6} \text{ m/s}$ . Ces ordres de grandeur confirment le caractère peu perméable des andésites traversées.

Dans le même ordre d'idée, il faut souligner les rabattements importants pour un faible débit de pompage ( $0.9 \text{ m}^3/\text{h}$ ) : 14.0 m après 22 minutes de pompage pour FBF1 et 10.4 m après 13 minutes pour FBF2.

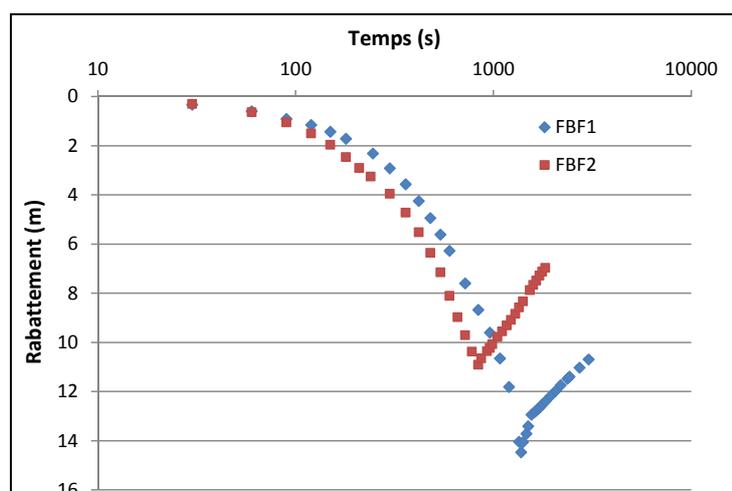


Illustration 19 : Rabattements observés au droit des forages FBF1 et FBF2



### 3. Conclusion

Suite à des reconnaissances hydrogéologiques de terrain, les deux forages de reconnaissance implantés sur le site de Fond Baron se sont avérés improductifs.

Conformément à l'interprétation géologique des données de résistivité acquises par la méthode des panneaux électriques, une coulée de lave andésitique peu altérée et fortement fissurée a pourtant bien été traversée. Une description détaillée des terrains traversés a été rendue possible par une foration en carottage continu.

Il est très probable que les fissures observées ne soient pas interconnectées entre elles et/ou que les dépôts argileux constatés aux épontes colmatent en grande partie ces dernières. Toute circulation d'eau significative est alors impossible.

Les faibles perméabilités locales, calculées à partir d'essais Lefranc, et les forts rabattements observés confirment les caractéristiques hydrodynamiques médiocres de cette coulée de lave andésitique.



## 4. Bibliographie

**De Béchillon M., Mathieu F. Arnaud L.** (2011) – Prospections hydrogéologiques sur le site de Fond Baron, Commune de Fort de France (Martinique). Rapport BRGM/RP-60446-FR, 55 pp., 30 ill., 5 ann.

**Vittecoq B., Brugeron A.** (2008). Recherche de nouveaux sites favorables à la prospection d'eau souterraine sur le territoire de la CACEM, BRGM/RP-56468-Fr.

**Westercamp D., Pelletier B., Thibault P.M., Traineau H.** (1990) – Carte géologique France (1/50 000), feuille Martinique – BRGM. Notice explicative par Westercamp D., Andreieff P., Bouysse P., Cottez S., Battistini R. (1989).



## **Annexe 1**

### **Compte-rendu de chantier des forages FBF1 et FBF2**



| <b>COMPTE RENDU DE CHANTIER</b>       |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Objet : Forage FBF1</b>            |                               |
| Date de démarrage : <b>22/11/2012</b> | Lieu : <b>Fond Baron, FdF</b> |

L'implantation du forage a été faite par le BRGM le 21/10/2010. Ses coordonnées sont :

- $X_{WGS84} = 705\ 265\ m$  ;
- $Y_{WGS84} = 1\ 624\ 503\ m$  ;
- $Z = 495\ m\ NGM$ .

L'amenée du matériel a été effectuée par SAFOR du 19 au 21 novembre 2012.



*Vue de la foreuse*

#### **1 – Compte-rendu de la journée du Jeudi 22 novembre 2012**

La foration débute à 8h00, au carottier D131mm de diamètre.

La foration est interrompue à 9.0 m de profondeur.

Terrain traversé : 0 à 1m : remblais, 1 à 4.7m : lave 9abi altérée, 4.7 à 9 m : lave 9abi plus saine et fissurée. Des passes altérées sont toujours observées.

Les échantillons sont conditionnés dans des caisses carotte par SAFOR.

#### **2 – Compte-rendu de la journée du Vendredi 23 novembre 2012**

Dans le but de sécuriser le trou, un tubage provisoire acier est mis en place de 0 à 9 m (diamètre 168 mm, réalésage direct par l'intermédiaire du tubage).

La foration se poursuit ensuite au carottier D131mm jusqu'à 15m de profondeur. Le trou ne se tient toujours pas et devra être tubé avant reprise de la foration.

Visite de M. Oger (Police de l'Eau).

#### **3 – Compte rendu de la journée du Lundi 26 novembre 2012**

Le trou est tubé en 168mm jusqu'à 15 m de profondeur.

La foration reprend et s'interrompt à 19m.

Vers 17m, le toit des andésites 2 $\alpha$  semble être atteint, un niveau fracturé est observé vers 16.9 m.

La foration se poursuivra au carottier D131mm sous réserve que les terrains traversés se tiennent.

#### **4- Compte rendu de la journée du Mardi 27 novembre 2012**

La foration continue au carottier D131 mm de 19 à 25 m, en six passes.

Alternance de laves faiblement altérées (andésite) et de niveaux plus altérés (argilisés).

|   |
|---|
| <p><b>5- Compte rendu de la journée du Mercredi 28 novembre 2012</b></p> <p>La foration se poursuit au carottier D131 mm de 25 à 31.5 m, en six passes.<br/>Andésite peu fissurée (fissures sub-verticale et horizontale) de 25 à 26.70 mètres, puis andésite très fracturée (fractures sub-verticale) de 26.70 à 27.45 m puis alternance d'andésite saine et fracturée jusqu'à 31.5 m.</p>   |
| <p><b>6- Compte rendu de la journée du Jeudi 29 novembre 2012</b></p> <p><i>Pas de foration.</i></p>  |
| <p><b>7- Compte rendu de la journée du Vendredi 29 novembre 2012</b></p> <p>La foration atteint 35 m de profondeur. L'andésite apparaît plus saine (minéraux moins altérés) et présente toujours une fissuration marquée. La foration sera poursuivie en D131 mm jusqu'à 39 m, le trou sera ensuite tubé et la foration reprendra au carottier D116 mm.</p> <p>Aucune venue d'eau n'a jusqu'alors été observée.</p> <p>Une partie des caisses carotte (0 à 20 m) est acheminée au BRGM.</p> |
| <p><b>8- Compte rendu de la journée du Lundi 3 décembre 2012</b></p> <p>La foration se poursuit au carottier D131 mm de 35 m à 38.50 m de profondeur, en six passes. Le même faciès est observé, andésite saine (minéraux moins altérés), présentant une fissuration marquée (sub-verticale).</p> <p>Aucune venue d'eau n'est observée.</p>   |
| <p><b>9- Compte rendu de la journée du Mardi 4 décembre 2012</b></p> <p>La foration continue au carottier D131 mm de 38.50 à 39.60 m, en deux passes. Faciès identique au précédent. Le carottier s'est coincé deux fois à 25 m lors de la remontée. Un tubage de 119-128 mm (diamètres int. et ext.) a été mis en place de 0 à 33 m.</p>   |
| <p><b>10- Compte rendu de la journée du Mercredi 5 décembre 2012</b></p> <p>Le tubage atteint 40 m. La foration reprend au carottier D116 mm de 40 à 45 m. Le même faciès est observé : andésite saine et fissurée. À ce diamètre, la foration devrait être ralentie (risque de blocage du carottier plus élevé).</p> <p>Aucune venue d'eau n'est observée.</p>   |
| <p><b>11- Compte rendu de la journée du Jeudi 6 décembre 2012</b></p> <p>La foration atteint 50.8 m de profondeur.<br/>Les derniers mètres montrent une andésite intensément fissurée (2 réseaux de fissures : oblique à 45 ° et sub-verticale). Des dépôts argileux, souvent observés sur les plans de fissures, colmatent probablement ces dernières.</p>   |
| <p><b>12- Compte rendu de la journée du Vendredi 7 décembre 2012</b></p> <p>La foration se poursuit jusqu'à 55 m au carottier D116 mm. Le faciès lithologique des terrains traversés reste identique (andésite saine et fissurée).</p> <p>Aucune venue d'eau n'est observée.</p> <p>La suite des caisses carottes (20 à 51 m) est acheminée au BRGM.</p>  |
| <p><b>13- Compte rendu de la journée du Lundi 10 décembre 2012</b></p> <p><i>Pas de foration.</i></p>   |

**14- Compte rendu de la journée du Mardi 11 décembre 2012**

Temps très pluvieux  
La foration atteint 58 m de profondeur.

**15- Compte rendu de la journée du Mercredi 12 décembre 2012**

Temps très pluvieux  
La foration se poursuit jusqu'à 63.1 m de profondeur. Un changement de faciès lithologique est observé vers 60 m avec la présence d'une brèche, d'abord altérée (jusqu'à 61.3) puis saine (aucune fissure).

**16- Compte rendu de la journée du Jeudi 13 décembre 2012**

La foration atteint 69m de profondeur : les terrains traversés correspondent toujours à une brèche saine et non fissurée.  
Après discussion avec la CACEM, il est décidé d'interrompre la foration si aucun changement de faciès ou fissuration n'est observé le lendemain.

**17- Compte rendu de la journée du Vendredi 14 décembre 2012**

Le forage atteint 71m de profondeur, aucun changement de faciès n'est à noter.  
En concertation avec la CACEM, il est décidé d'interrompre les travaux de reconnaissance.

Une dalle de protection provisoire est mise en place et une tête de forage est aménagée (capot fermée à clé). Il est, en effet, prévu de réaliser une diagraphie de résistivité au droit de l'ouvrage.

| <b>COMPTE RENDU DE CHANTIER</b>  |                               |
|--|-------------------------------|
| <b>Objet : Forage FBF2</b>   |                               |
| Date de démarrage : <b>28/01/2013</b>  | Lieu : <b>Fond Baron, FdF</b> |
| <p>L'implantation du forage a été faite par le BRGM, en concertation avec la CACEM, le 10/01/2013. Ses coordonnées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>X_{WGS84} = 705\ 316\ m</math> ;</li> <li>- <math>Y_{WGS84} = 1\ 623\ 578\ m</math> ;</li> <li>- <math>Z = 400\ m\ NGM</math>.</li> </ul> <p>L'aménage du matériel et l'aménagement de la plate-forme ont été effectués par SAFOR le 28 janvier 2013.</p> |                               |
| <b>1 – Compte-rendu de la journée du Mardi 29 janvier 2013</b>   |                               |
| <p>La foration débute à 8h00, au carottier simple D 131mm de diamètre.<br/>           À partir de 4 m de profondeur, la foration doit se poursuivre au carottier double (D131mm) en raison de terrains plus durs. La foration est interrompue à 7 m de profondeur.</p> <p>Une andésite altérée et fissurée est rencontrée à partir de 4,5 m.</p> <p>Les échantillons sont conditionnés dans des caisses carotte par SAFOR.</p>         |                               |
| <b>2 – Compte-rendu de la journée du Mercredi 30 janvier 2013</b>  |                               |
| <p>Pas de chantier.</p>  |                               |
| <b>3 – Compte rendu de la journée du Jeudi 31 janvier 2013</b>   |                               |
| <p>Le trou est tubé en 168mm jusqu'à 3 m de profondeur.<br/>           La foration reprend au carottier double D 131mm et s'interrompt à 9 m.</p> <p>Aucune venue d'eau n'est observée.</p>  |                               |
| <b>4 – Compte rendu de la journée du Vendredi 01 février 2013</b>  |                               |
| <p>La foration se poursuit jusqu'à 10 m et les travaux sont interrompus suite à une panne de la pompe à eau.</p>   |                               |
| <b>5 – Compte rendu de la journée du Lundi 04 février 2013</b>   |                               |
| <p>La foration atteint 12.5 m de profondeur. Un changement de faciès est observé avec la rencontre d'une formation bréchiq (identique à celle observée en fond de forage FBF1).<br/>           Les travaux de foration reprendront le 7 février.</p>   |                               |
| <b>5 – Compte rendu de la journée du Jeudi 07 février 2013</b>   |                               |
| <p>La foration reprend et atteint 14,7 m de profondeur. Le déchirement d'une courroie ralentit la progression des travaux.</p>   |                               |
| <b>6 – Compte rendu de la journée du Lundi 11 février 2013</b>   |                               |
| <p>La foration reprend et atteint 19,9 m de profondeur (carottier double D131 mm).</p>   |                               |
| <b>7 – Compte rendu de la journée du Mercredi 13 février 2013</b>  |                               |
| <p>Le forage atteint 25,5 m de profondeur.<br/>           Un court essai Lefranc est mis en œuvre par SAFOR à l'aide d'une moto-pompe.<br/>           Le niveau d'eau initial était de 0.6m de profondeur, le pompage rabat le niveau jusqu'à 1,75 m. La remontée du niveau est suivie jusqu'à 1 m de profondeur.</p>  |                               |

|  |
|--|
| <p>À partir de cet essai, une perméabilité de l'ordre de <math>4.10^{-6}</math> m/s est calculée. La remontée est très lente : 28 min pour 75 cm.</p>  |
| <p><b>8 – Compte rendu de la journée du Jeudi 14 février 2013</b></p> <p>La foration atteint 31,5 m de profondeur.<br/>Depuis 23 m, une lave porphyrique altérée est rencontrée. Le dernier mètre est très fracturée et justifie la poursuite de la foration.</p>  |
| <p><b>9 – Compte rendu de la journée du Vendredi 15 février 2013</b></p> <p>Avant démarrage de la foration, le BRGM met en œuvre un court pompage d'essai sur FBF2 à l'aide d'une pompe immergée MP1 placée à 15 m de profondeur (débit = <math>1\text{m}^3/\text{h}</math>).<br/>La descente du niveau a été suivie pendant 14 min et la remontée pendant 16 min (remontée de 3,9 m).<br/>La perméabilité moyenne calculée reste faible, de l'ordre <math>2.8.10^{-6}</math> m/s.</p> <p>La foration reprend au carottier D131mm et atteint 33 m de profondeur avec toujours la même lave. Pendant ce temps, la même opération de pompage est conduite sur FBF1 (perméabilité de <math>1.10^{-6}</math> m/s).</p> |
| <p><b>10 – Compte rendu de la journée du Lundi 18 février 2013</b></p> <p>Un éboulement de la paroi bloque le carottier en fond de trou. Plusieurs heures sont nécessaires pour débloquer l'outil.<br/>Le trou devra être tubé pour permettre la poursuite de la foration en toute sécurité.</p>   |
| <p><b>11 – Compte rendu de la journée du Mardi 19 février 2013</b></p> <p>Le trou est tubé jusqu'à 34 en diamètre 119/128 mm.</p>  |
| <p><b>12 – Compte rendu de la journée du Mercredi 20 février 2013</b></p> <p>La foration reprend au carottier double D 116mm. La profondeur de 38,5 m est atteinte.<br/>Depuis 35m, le terrain traversé correspond de nouveau à formation bréchique altérée non fissurée.</p> <p>Face à ce changement de faciès, et en accord avec la CACEM, il est décidé d'interrompre la foration et plus largement la reconnaissance sur Fond Baron.</p>   |
| <p><b>13 – Compte rendu de la journée du Jeudi 21 février 2013</b></p> <p>Réparation de l'alternateur de la sondeuse et le tubage commence à être retiré.</p>  |
| <p><b>14 – Compte rendu de la journée du Vendredi 22 février 2013</b></p> <p>Le tubage est totalement retiré.<br/>Le trou est comblé dans le respect des règles de l'art : tout venant et cimentation de 0 à 5 m de profondeur.<br/>Le site est nettoyé.</p>   |



## **Annexe 2**

### **Description détaillée des carottes prélevées au forage FBF1**



|   |   |
|---|---|
| <p>Remblais piste (0-1m)</p>  | <p>0 1</p>  <p>1 2</p>  |
| <p>Alternance de dacite altérée à très altérée et très argilisée, structure mère encore visible, minéraux observables mais très altérés et argilisés. Couleurs beige et grise (1-3.70 m).</p>   | <p>2 3</p>  <p>3 3.70 4</p>   |
| <p>Alternance de blocs de laves et de passes plus ou moins altérées. (3.70 -10.40 m).</p> <p>Lave : dacite (ou lave 9 <math>\alpha</math>bi), texture grenue porphyrique avec une matrice grise plus ou moins claire et des cristaux de taille centimétrique : amphibole (bague), biotite et quartz.</p> <p>De 3.70-6.20 : Dacite à quartz et amphiboles altérées.</p> <p>De 6.20-10.35 : Dacite beaucoup plus altérée (très friable, se casse à la main), avec une passe plus saine entre 9.20 m à 9.50 m.</p> | <p>4 4.70 5.20</p>  <p>5.20 6.20</p>  <p>7.70 8.35</p>  <p>8.70 9.35</p> <p>10.35</p> |
| <p>Sable alluvionnaire (10.40 - 10.80 m), de couleur gris, grossier à fin.</p> <p>De 10.80-12.35 : Dacite très altérée (très friable), identique à la passe de 6.20-10.35m.</p> <p>De 12.35-13.60 : Brèche ou zone d'éboulement, petits blocs de dacite très altérée dans une matrice cendreuse, couleur ocre à beige.</p> <p>De 13.60-13.90 : Bloc de dacite plus sain.</p> <p>De 13.90-14.50 : Brèche identique à la passe de 12.35 à 13.60.</p>  | <p>10.35</p>  <p>11.80 12.35</p> <p>12.35 13.50</p>   |

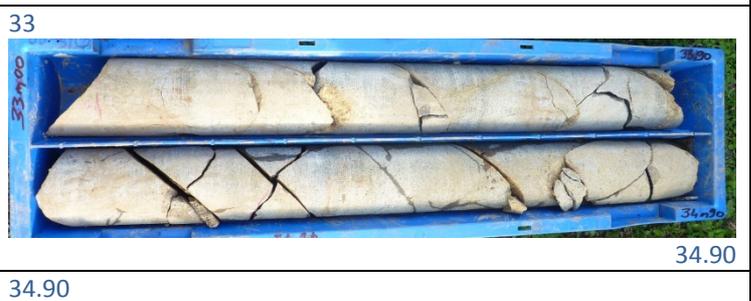
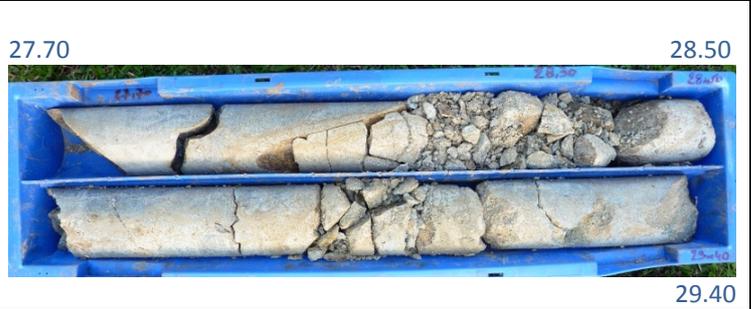
|  |   |
|--|---|
| <p>De 14.50-16.95 : Paléosol, marron rouge, argileux et sableux.</p>   |  <p style="text-align: right;">14.50</p>                                      |
|  | <p>14.50 15.50</p>  <p style="text-align: right;">16.50</p>                   |
| <p>Andésite saine et fissurée (16.95-18.90m).</p>  | <p>16.50 17.80</p>  <p style="text-align: right;">18.50</p>                  |
| <p>Passe d'andésite très altérée de (18.9-19.10), minéraux ferromagnésiens complètement argilisés.</p> <p>Andésite saine, peu altérée et peu fissurée, (19.10-20.30)</p>   | <p>18.50 19.40</p>  <p style="text-align: right;">20.30</p>                 |
| <p>Passe d'andésite très altérée (20.30-22.30), minéraux ferromagnésiens complètement argilisés.</p>   | <p>20.30 21.20</p>  <p style="text-align: right;">22.30</p>                 |
| <p>De 22.30-60.30 m :</p> <p>Andésite de couleur grise, peu altérée, présentant une forte densité de fissures. Teinte sombre, prophyrique, avec la présence de zéolite (minéral d'altération basse température se développent dans les</p> | <p>22.30 23.25</p>  <p style="text-align: right;">24.20</p> <p>24.20 25</p> |

premières phases d'altération).  
Quelques dépôts locaux de carbonate (marqueur d'une circulation d'eau passée).

Lave fortement fissurée, en deux réseaux de fissures (oblique et sub-verticale).

Fissures majoritairement ouvertes avec altération des épontes : dépôts argileux (verdâtre, jaune, orangé) sur les plans de fissures.

Quelques fissures sont scellées (hypothèse de joints : argile, zéolite ou silice).



|       |   |
|-------|---|
|       |  <p>36.60</p>   |
| 36.60 |  <p>38.40</p>   |
| 38.40 |  <p>40</p>      |
| 40    |  <p>41.70</p>  |
| 41.70 |  <p>43.50</p> |
| 43.50 |  <p>45.40</p> |



47.15



48.90



50.80



52.70



54.20



55.90

|  |  |
|--|--|
|  |  <p style="text-align: right;">57.50</p>   |
|  | <p>57.50</p>  <p style="text-align: right;">59.30</p>  |
|  | <p>59.30</p>  <p style="text-align: right;">61.30</p>   |
| <p>De 60.30- 71m :</p> <p>Roche bréchique, peu altérée et polygénique. Elle est constituée d'éléments de lave emballés dans une matrice grossière riche en cristaux libres et fragments de laves (cendres grossières). La matrice semble plus importante en volume que les fragments de lave. La roche est légèrement vacuolaire.</p> <p>Il pourrait s'agir d'une formation volcanique bréchique issue de la fragmentation de la lave lors de sa mise en place (hyaloclastite par exemple) ou issue du remaniement de formations volcaniques (lahar fin ou conglomérat par exemple).</p> | <p>61.30</p>  <p style="text-align: right;">63.30</p> <p>63.30</p>  <p style="text-align: right;">65.30</p> <p>65.30</p> |

L'échantillon révèle un phénomène de rubéfaction hétérogène, sans doute lié à la mise en place de la roche.

*Remarque : Rubéfaction : « Coloration en rouge des sols, ou de la surface de certaines roches, due à la cristallisation d'oxydes de fer (hématite surtout) libérés par l'altération. » (Dictionnaire de géologie, 5<sup>ème</sup> édition, Dunod 2001).*



67.20



69.10



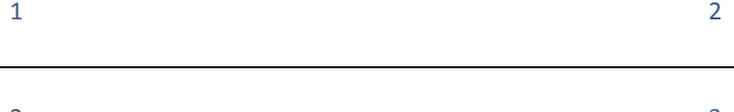
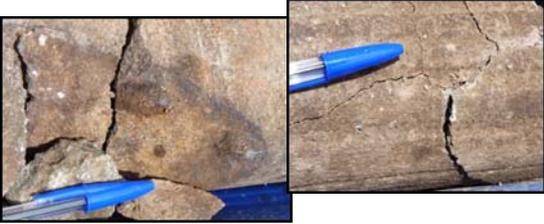
71

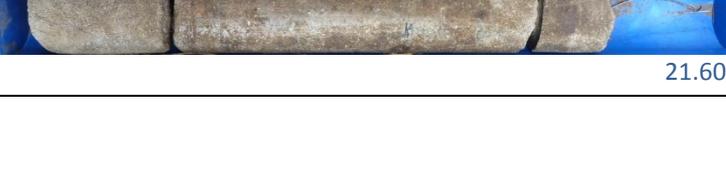


## **Annexe 3**

# **Description détaillée des carottes prélevées au forage FBF2**



|  |   |
|--|---|
| <p>De 0 à 3 m : la structure mère de la roche n'est plus visible, mais certains minéraux sont observables sur les blocs les moins altérés. Distinction de quelques blocs de Dacite, gris et beige, très altérés et argilisés pris dans une matrice sableuse et argileuse, beige à ocre.</p> <p>Dacite : (ou lave 9 <math>\alpha</math>bi), lave à texture microlitique avec une matrice grise plus ou moins claire et des cristaux de taille centimétrique : amphibole (baguette), biotite et quartz.</p>  <p>De 3 à 3.40 m : Transition vers une Andésite, à la patine grise, fissurée, minéraux ferromagnésiens complètement argilisés.</p> |     |
| <p>De 3.40 à 10 m : Andésite fissurée avec des passes altérées à très altérées. Minéraux ferromagnésiens complètement argilisés :</p>  <p>Quelques fissures horizontales et obliques et de nombreuses microfissures :</p>    |      |

|   |   |
|---|---|
| <p>De 10 à 12 m : Passe complètement altérée, argilisée avec disparition totale de la structure mère. Phénomène de rubéfaction.</p>  <p>Un bloc sain et quelques blocs au cœur moins altérés permettent tout de même d'identifier que la formation mère est de l'andésite (couleur grise à texture microlithique).</p> | <p>10</p>  <p>12</p>   |
| <p>De 12 à 21.60 m : Gradient décroissant d'altération :</p>      | <p>12</p>  <p>13.90</p>    |
| <p>De 12 à 13 m : Passe complètement altérée avec disparition totale de la structure mère. Phénomène de rubéfaction.</p>  | <p>13.90</p>  <p>15.90</p>    |
| <p>De 13 à 13.90m : Andésite de couleur grise, peu altérée, minéraux visible à l'œil nu, fissuré mais non friable.</p>   | <p>15.90</p>  <p>17.80</p>    |
| <p>De 13.90 à 17.80m : Andésite très altérée et friable, microfissures, minéraux argilisés.</p>    | <p>17.80</p>  <p>19.80</p>    |
| <p>De 17.80 à 21.60 : Andésite altérée, fissurée, fissures obliques et horizontales, minéraux argilisés.</p>  | <p>19.80</p>  <p>21.60</p>    |

|   |   |
|---|---|
| <p>De 21.60 à 27.60 m :<br/>Lave de type andésite de couleur grise, fissurée et peu altérée. Texture microlithique. Lave fissurée, fissures obliques, sub-verticales et horizontales.</p>  | <p>21.60</p>  <p>23.60</p>                |
| <p>De 21.60 à 24 m : Lave saine, texture microlithique, minéraux visibles à l'œil nu: feldspaths, plagioclases et pyroxènes.</p>   | <p>23.60</p>  <p>25.50</p>                |
| <p>De 24 à 27. 50 m : lave plus altérée avec minéraux argilisés.</p>    | <p>25.50</p>  <p>27.50</p>                |
| <p>De 27.50 à 28.80m : Andésite altérée, fissurée et friable.</p>    | <p>27.50</p>  <p>28.80 29.50</p>        |
| <p>De 28.80 à 33.20m : Lave très altérée avec des blocs plus ou moins friables, minéraux argilisés.<br/><br/>(de 31.5 à 33.2m, la pluie a déstructuré les carottes prélevées)</p>   | <p>29.50</p>  <p>31.50</p>              |
| <p>De 33.20 à 34.80 m :<br/><br/>Lave de type andésite, de couleur grise, fissurée et peu altérée. Identique à la passe 21.60 à 27.60m.</p>   | <p>31.50</p>  <p>33.20</p> <p>33.20</p> |

|   |  |
|---|--|
|   |  <p style="text-align: center;">34.80 <span style="float: right;">35.20</span></p> |
| <p>De 34.80 à 37.20 m :<br/>                 Eléments millimétriques à centimétrique de couleurs blanc, jaune et violet ayant subi une forte altération et pris dans une matrice rouge-orangé.</p>  | <p>35.20</p>  <p style="text-align: right;">37.20</p>                              |
| <p>De 37.20 à 38.50 m : formation identique mais beaucoup plus altérée et friable.</p>   | <p>37.20</p>  <p style="text-align: right;">38.50</p>                              |



Géosciences pour une Terre durable

**brgm**

**Centre scientifique et technique**

3, avenue Claude-Guillemin  
BP 36009

45060 – Orléans Cedex 2 – France

Tél. : 02 38 64 34 34 - [www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)

**BRGM Martinique**

Route Pointe des Nègres  
Lot. Miramar

97 200 – Fort-de-France

Tél. : 05 96 71 17 70