

Document public



## Rapport d'expertise :

# Pardines (63) - Avis sur l'origine de désordres observés dans la rue de la Queuille

**BRGM/RP-61266-FR**

Juin 2012

Cadre de l'expertise :

Appuis aux administrations



Appuis à la police de l'eau



Date de réalisation de l'expertise : 22 juin 2012

Localisation géographique du sujet de l'expertise :  
Pardines (63), rue de la Queuille

Auteur BRGM : O. Renault

Demandeur : Préfecture du Puy-de-Dôme

1.89 3740.46 -625.5



Géosciences pour une Terre durable

**brgm**





L'original du rapport muni des signatures des Vérificateurs et Approbateurs est disponible aux Archives du BRGM.

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

Ce rapport est le produit d'une expertise institutionnelle qui engage la responsabilité civile du BRGM.

Ce document a été vérifié et approuvé par :

<b>Approbateur :</b> Nom : Grandjean G.		Date : 26/06/2012
<b>Vérificateur :</b> Nom : Rocher Ph.		Date : 04/07/2012

**Mots clés** : expertise - appuis aux administrations - glissement de terrain - risque naturel - Pardines - Puy-de-Dôme - Auvergne

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

Renault O. (2012) - Pardines (63) - Avis sur l'origine de désordres observés dans la rue de la Queueille - Rapport d'expertise BRGM/RP-61266-FR, 14 p., 13 ill.

© BRGM, 2012, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

# Synthèse

## Contexte :

Date de la formulation de la demande d'expertise au BRGM : 9 mai 2012

Demandeur : Préfecture du Puy-de-Dôme

Nature de l'expertise / question posée : Avis sur l'origine de désordres observés dans la rue de la Queuille à Pardines (63)

Situation du sujet : Rue de la Queuille à Pardines (63)

Nature de l'intervention du BRGM : visite de terrain, analyse des données et avis d'expert, rédaction du rapport d'expertise

## Problématique :

La partie supérieure de la rue de la Queuille à Pardines est l'objet, depuis l'année 2009, de désordres dus à un glissement de terrain. Deux maisons, principalement, sont affectées par une ligne de fissures continue longeant la rue de la Queuille jusqu'au château d'eau. Signalons que la localité de Pardines a connu, en 1733, un glissement à caractère catastrophique qui a détruit le bourg. Celui-ci a depuis été reconstruit à son emplacement actuel. La maison la plus endommagée date de 1873 et ne semble pas avoir connu de désordres avant 2009.

## Avis du BRGM :

Les désordres sont liés à l'amorce d'un glissement de terrain à l'interface de la coulée basaltique du plateau de Pardines et des lahars sur lesquels le bourg est fondé. Le déclenchement des désordres est vraisemblablement lié à l'origine à une fuite dans le réseau AEP qui s'est produite pendant plusieurs semaines (mois ?) avant d'être réparée. Les déplacements étant toujours d'actualité, il est probable que le réseau AEP fuit toujours ou que les déplacements initiaux aient entraîné des fuites sur d'autres réseaux (réseau pluvial de la rue de la Queuille en particulier). Si rien n'est fait pour stopper ces fuites, le glissement - dont le contexte géologique est semblable à celui de 1733 - va se poursuivre et s'étendre.

Il est indispensable de prendre des mesures rapides de réparation des fuites sur le réseau (AEP, pluvial) en remplaçant les différentes conduites existantes par des matériaux souples résistants aux déformations. Parallèlement, le captage des eaux de ruissellement de la rue de la Queuille devra être revu et l'étanchéité du château d'eau sera contrôlée.

Afin de quantifier l'efficacité des mesures, un réseau de suivi topométrique sera mis en place dans la rue de la Queuille et le suivi des fissures présentes dans les maisons sera renforcé (jauges). La définition, le suivi et l'interprétation de ces mesures sera confiée à un géologue-géotechnicien en relation avec les travaux prévus.

Dans le cas où les déplacements ne seraient pas stabilisés après les travaux, on recommandera la réalisation d'une étude géotechnique du versant, de manière à déterminer le mécanisme du glissement ainsi que les moyens visant à le stabiliser.

# Sommaire

<b>1. Contexte .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Situation géographique et contexte géologique .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Problématique - Observations.....</b>	<b>7</b>
<b>4. Avis du BRGM sur l'origine des désordres .....</b>	<b>13</b>
<b>5. Recommandations .....</b>	<b>13</b>

## Liste des illustrations

Illustration 1 : Localisation du site d'étude sur la carte IGN à 1/25 000.....	6
Illustration 2 : Report des désordres sur photo aérienne (source Géoportail) .....	8
Illustration 3 : Maison de M. et Mme Reboisson au 139 rue de la Queueille (photo BRGM).....	9
Illustration 4 : Fissure transversale dans la salle à manger (photo BRGM) .....	9
Illustration 5 : Détail de la fissure dans la salle à manger (photo BRGM) .....	9
Illustration 6 : Fissure dans la chambre (photo BRGM) .....	10
Illustration 7 : Jauge de déplacement (photo BRGM) .....	10
Illustration 8 : Façade sud fissurée (photo BRGM) .....	10
Illustration 9 : Garage fissuré (photo BRGM).....	10
Illustration 10 : Problèmes de gestion des eaux de surface dans la rue de la Queueille (photo BRGM).....	11
Illustration 11 : Fissuration de l'exutoire de l'avaloir-grille (photo BRGM) .....	11
Illustration 12 : Léger affaissement de la chaussée devant le château d'eau (photo BRGM).....	12
Illustration 13 : Début d'affaissement du talus devant le château d'eau (photo BRGM).....	12

# 1. Contexte

Dans le cadre de l'appui aux administrations, la Préfecture du Puy-de-Dôme a demandé au BRGM Auvergne d'examiner l'origine de désordres observés dans la rue de la Queuille dans le bourg de Pardines.

Le présent avis est émis sur la base d'une visite de terrain effectuée le 23 mai 2012 en présence de Monsieur Joël Bortolotti, Maire de Pardines, de Monsieur Eric Thomas, 1<sup>er</sup> adjoint au Maire, de Madame Josianne Letellier, conseillère municipale et de Monsieur et Madame Reboisson, propriétaires d'une des deux maisons sinistrées au 139 rue de la Queuille.

## 2. Situation géographique et contexte géologique

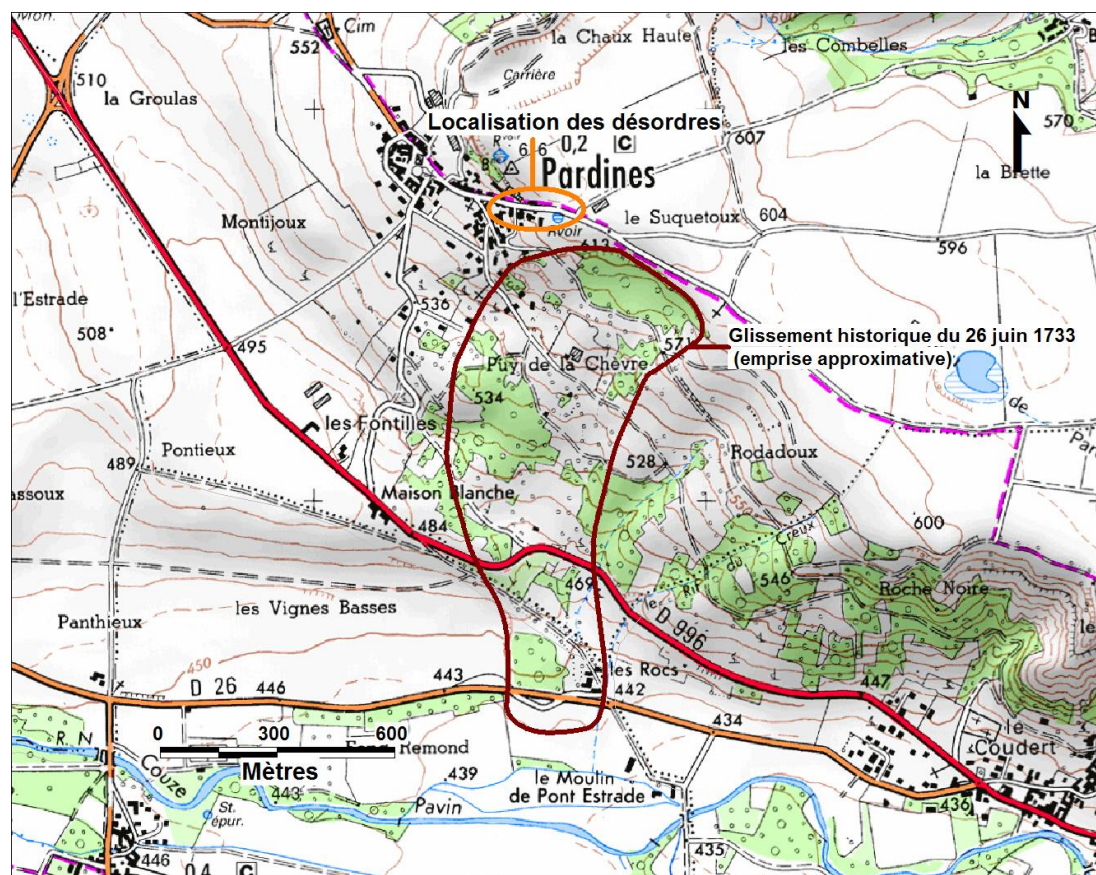


Illustration 1 : Localisation du site d'étude sur la carte IGN à 1/25 000

Le bourg de Pardines est situé sur le versant sud-ouest du plateau du même nom, aux alentours de + 570 m NGF. La carte géologique à 1/50 000 de Besse n'est pas encore publiée à ce jour mais il est possible de décrire dans les grandes lignes la géologie du secteur.

Le bourg de Pardines se situe à l'interface de deux formations géologiques distinctes :

- Au Sud de la rue de la Queuille, ainsi qu'à l'Est du bourg en allant vers Perrier, le plateau de Pardines est constitué de roches qui se sont déposées au cours de l'ère quaternaire durant les éruptions du massif du Sancy/Mont-Dore. Ces roches sont le résultat de gigantesques coulées de boue (lahars) composées d'un agglomérat de roches diverses (basaltes, fragments de socle, roches pyroclastiques). Leur épaisseur serait de l'ordre de 120 m. Ces lahars sont enrichis en basalte dans les strates supérieures, ce qui a produit des inversions de relief, notamment à Perrier.
- Au Nord de la rue de la Queuille et à l'Ouest, une coulée de lave massive plus ancienne issue du Cézallier est emboîtée dans les lahars. Celle-ci arme le sommet du plateau de Pardines ; on l'observe derrière les maisons situées dans la rue de la Queuille.

Les lahars et les formations de versant plus ou moins altérées reposent sur des formations marno-calcaires d'âge oligocène que l'on trouve probablement près du lieu-dit La Maison Blanche. Celles-ci ont la propriété de s'altérer facilement en argiles susceptibles de glisser.

La Couze Pavin a érodé ces différentes formations au cours de l'ère quaternaire et déposé en fond de vallée des alluvions.

Le bourg de Pardines a connu un glissement de terrain catastrophique survenu le 26 juin 1733. Le glissement, large d'au moins 500 m et long d'un kilomètre, se serait propagé jusqu'à la Couze Pavin (lieu-dit « Les Rocs »). Quarante-six maisons auraient été détruites et le bourg a été reconstruit à son emplacement actuel. Les hypothèses sur le mécanisme du glissement ont été formulées par Vidal, De Goer et Camus (1996) : le mouvement de terrain s'est produit à l'interface de la coulée de basalte et des lahars à la suite du tarissement d'une source de versant puis d'une phase de « maturation » du mouvement pendant environ 20 ans (fissures sur les maisons).

### 3. Problématique - Observations

L'ensemble des observations est reporté sur l'illustration 2.

Des désordres affectent la maison de Monsieur et Madame Reboisson sise au 139 rue de la Queuille, depuis 2009, avec un phénomène d'accentuation depuis 18 mois. Il s'agit d'une maison construite en 1873 au pied de la coulée basaltique (cf. ill.3). La maison serait fondée sur un sol hétérogène constitué de blocs de basalte non en place et d'argiles. Le rez-de-chaussée de la maison (salle à manger) est parcouru transversalement par une large fissure parallèle à la rue de la Queuille (cf. ill.4 et 5). Celle-ci traduit un affaissement/écartement du côté aval de la maison de l'ordre de 2 à 3 cm. Plusieurs autres fissures sont remarquées, notamment au 1<sup>er</sup> étage (chambre) avec une fissuration du pignon ouest (0,5 mm/an) et un début de désencastrement des murs et plafonds (cf. ill.6 et 7).

Des désordres sont également remarqués sur les pignons est et ouest à l'extérieur du bâtiment (cf. ill.8). Les murs du garage construit en 1999 sont également fissurés selon une direction Est/Ouest avec un décollement du toit/terrasse (cf. ill.9). Des désordres similaires affectent une autre maison située en contrebas au 137 rue de la Queuille, à quelques dizaines mètres de celle de Monsieur et Madame Reboisson.

En remontant la rue de la Queuille, on constate que la chaussée subit un début d'affaissement, en particulier dans le secteur du château d'eau (cf. ill.12). A cet endroit, la rue est traversée par une conduite AEP qui aurait fui pendant plusieurs mois (voire années) avant d'être finalement réparée. La fuite avait entraîné la formation d'un trou dans la chaussée. La conduite AEP serait de conception ancienne (fonte datant de 1955) ; seule la fuite aurait été réparée et la conduite n'aurait pas été remplacée entièrement.

On remarque que l'écoulement des eaux pluviales n'emprunte pas la cunette en béton qui n'a d'ailleurs pas de continuité sur le côté amont de la route. L'eau de pluie s'écoule directement sur le goudron en direction d'un avaloir-grille transversal à la route (cf. Ill.10). On remarque que l'entrée de la canalisation d'eau pluviale dans l'avaloir est fissurée (cf. Ill.11).

En face du château d'eau, Madame Letellier dit avoir remarqué un début de désaffleurement/sous-cavage de la coulée basaltique située sur le talus amont de la route (cf. ill.13).

Au sommet de la coulée de basalte sommitale, présente derrière le village, plusieurs diaclases sont visibles. L'une d'elles, parallèle à la découpe de la falaise, a été équipée d'un dispositif d'auscultation rudimentaire par l'intermédiaire de traverses métalliques scellées dans le béton (cf. ill.14). Le contrôle de l'écartement des traverses par un géomètre topographe, 7 ans après leur implantation, n'a pas donné de signe d'évolution manifeste.

Il est à noter que les désordres sont limités à la rue de la Queue (les maisons précitées, la route et un mur de soutènement). Pour l'instant, il n'y a pas d'autres désordres relevés dans le village.

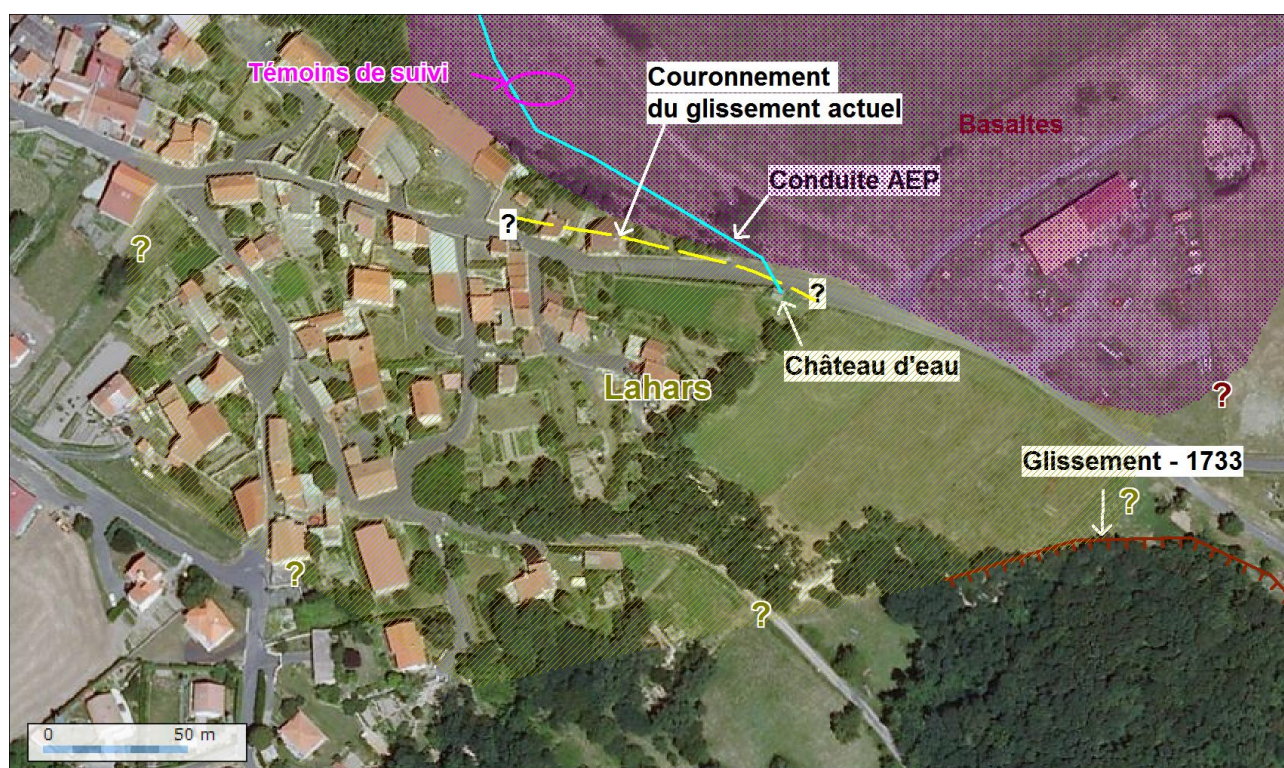
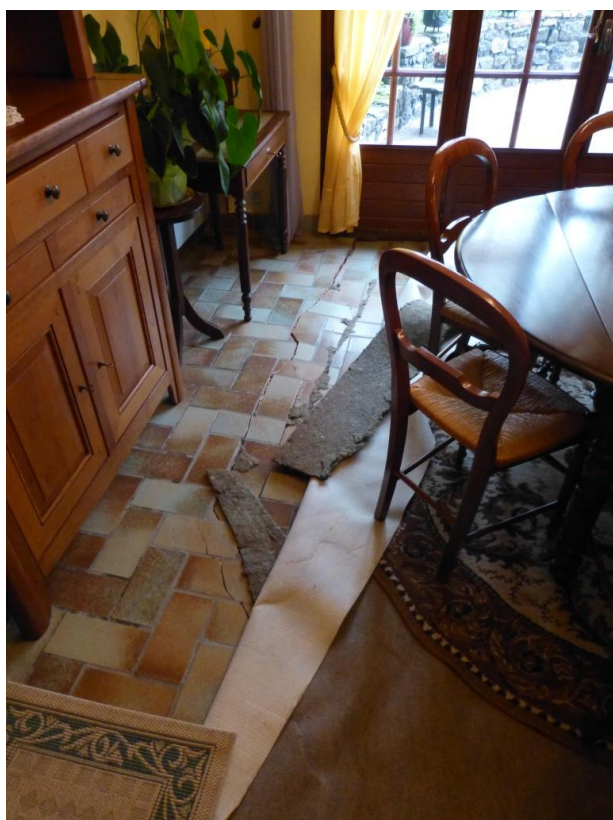


Illustration 2 : Report des désordres sur photo aérienne (source Géoportail)





**Illustration 3 : Maison de M. et Mme Reboisson au 139 rue de la Queuille (photo BRGM)**



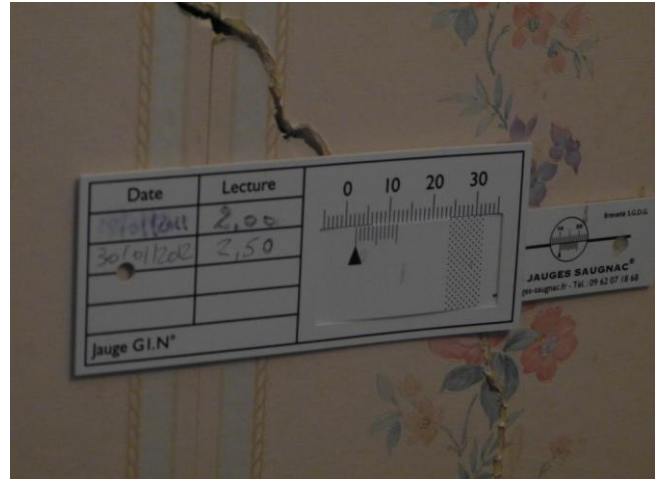
**Illustration 4 : Fissure transversale dans la salle à manger (photo BRGM)**



**Illustration 5 : Détail de la fissure dans la salle à manger (photo BRGM)**



**Illustration 6 : Fissure dans la chambre (photo BRGM)**



**Illustration 7 : Jauge de déplacement (photo BRGM)**



**Illustration 8 : Façade sud fissurée (photo BRGM)**



**Illustration 9 : Garage fissuré (photo BRGM)**

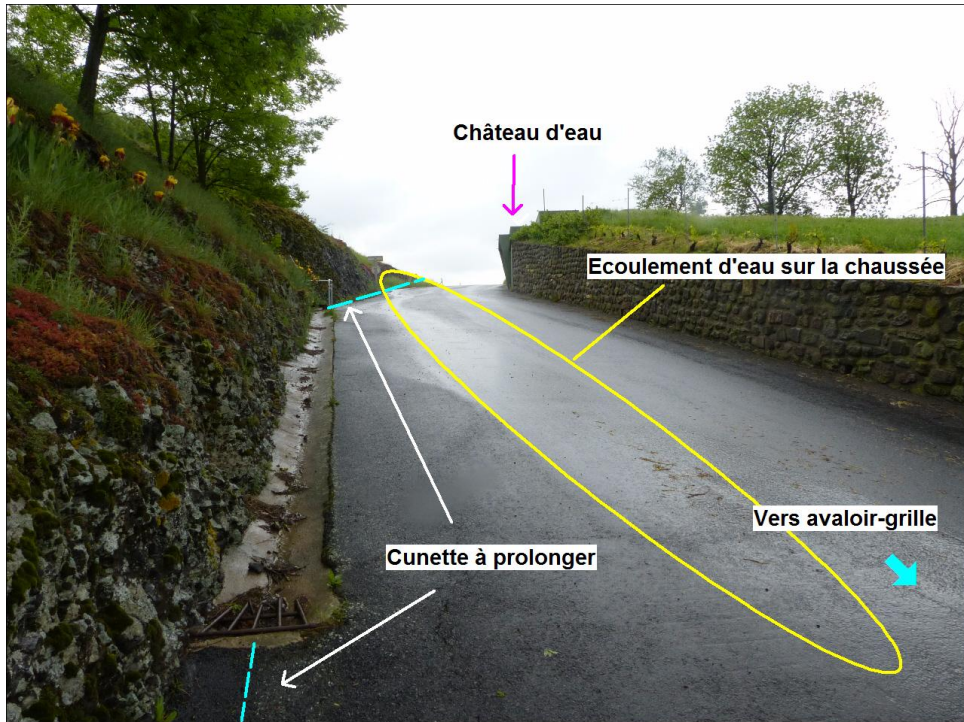


Illustration 10 : Problèmes de gestion des eaux de surface dans la rue de la Queueille (photo BRGM)



Illustration 11 : Fissuration de l'exutoire de l'avaloir-grille (photo BRGM)



**Illustration 12 : Léger affaissement de la chaussée devant le château d'eau (photo BRGM)**



**Illustration 13 : Début d'affaissement du talus devant le château d'eau (photo BRGM)**

## 4. Avis du BRGM sur l'origine des désordres

Les fissures constatées sont imputables avec certitude à l'amorce d'un glissement de terrain dont le couronnement se situe à l'interface de la coulée basaltique issue du Cézallier et de la puissante nappe de lahars du Sancy/Mont-Dore dans laquelle elle est encastrée. Actuellement, la longueur de la ligne de fissure est de l'ordre de 100-150 m mais on ne sait pas exactement quel volume de matériau est en jeu. Cette situation géologique, qui présente des similitudes avec celle du glissement de 1733, n'avait pourtant pas montré de signes d'instabilités, au moins depuis la fin du 19<sup>ème</sup> siècle si l'on en juge par l'absence de désordres notables sur la maison de Monsieur et Madame Reboisson (1873) avant 2009. Dans ces conditions, il est probable qu'un paramètre d'origine anthropique est venu modifier l'équilibre hydrique de cette partie du versant, propice aux instabilités.

L'existence de circulations d'eau dans les diaclases de la coulée basaltique sommitale favorise certainement la présence d'une nappe discontinue dans les lahars ainsi que dans les couches de colluvions et/ou d'altérites qui les recouvrent. La fuite sur le réseau AEP, ignorée pendant des mois, est venue renforcer ces circulations. Dans ce genre de contexte, on observe alors rapidement une réaction en chaîne, le déplacement du terrain dû à la fuite initiale sur le réseau AEP (fuite aujourd'hui réparée) ayant probablement engendré d'autres fuites sur le réseau pluvial de la rue de la Queuille, voire sur d'autres secteurs du réseau AEP. Dès lors, le mouvement s'auto-entretient car le réseau anthropique continue à fuir, n'ayant pas été correctement réparé.

Si rien n'est fait pour maîtriser les venues d'eau parasites, la situation ne fera que s'aggraver, ce qui entrainera un élargissement progressif des fissures sur les deux maisons et la voirie. A plus long terme, il est même probable de voir les désordres s'étendre progressivement à d'autres maisons du bourg, voire à l'ensemble du versant sur la base des mêmes mécanismes que le glissement de 1733. Un mouvement à caractère catastrophique n'est cependant pas à l'ordre du jour, même si on ne peut l'exclure à long terme si on laisse la situation se dégrader sans réagir.

## 5. Recommandations

Il faut tout faire pour arrêter les venues d'eaux anthropiques dans les semaines/mois qui viennent. Il est important de réaliser l'ensemble des mesures de manière simultanée afin de garantir leur efficacité à long terme.

Ces mesures sont les suivantes :

1. Assurer la continuité du captage des eaux de ruissellement depuis le sommet de la rue de la Queuille jusqu'à l'avaloir-grille, par l'intermédiaire d'une cunette en béton implantée sur le côté de la route.
2. S'assurer de l'étanchéité de la canalisation exutoire de l'avaloir-grille ; le remplacement de cette canalisation est à prévoir par une canalisation acceptant les déformations (type PEHD, pas de PVC) ; il est également nécessaire de réaliser le rebouchage des fissures observées dans l'avaloir.
3. Contrôler l'étanchéité de la canalisation AEP de manière à être certain qu'elle ne fuit pas. Compte tenu de l'âge de cette canalisation, son remplacement est fortement recommandé à titre préventif (y compris sur le plateau sommital). Pour ce faire, il est également indispensable d'utiliser des matériaux acceptant les déformations.
4. Contrôler l'étanchéité du réservoir d'eau et de son exutoire.

Parallèlement, il paraît indispensable de contrôler l'efficacité des travaux d'étanchéité à l'aide de mesures de suivi topométrique. La mise en place du réseau de suivi et son interprétation sont à confier à un géologue-géotechnicien qui procédera :

- au suivi et à l'interprétation des déformations en X,Y,Z sur la rue de la Queueille, par l'intermédiaire de plusieurs points de géomètre ;
- à la mise en place d'un complément d'instrumentation sur les différentes fissures affectant les maisons (jauge Saugnac ou autres).

A titre optionnel, on recommandera d'adapter le dispositif de suivi topométrique de l'écartement des diaclases sur le plateau sommital en utilisant des repères plus fiables.

Dans l'hypothèse où le ralentissement des déplacements n'était pas obtenu sur quelques semaines ou quelques mois après la réalisation des travaux d'étanchéité, on conseillera la réalisation d'une étude géotechnique du versant de manière à déterminer le mécanisme du glissement, ainsi que les mesures complémentaires à adopter pour le stabiliser.



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

**BRGM Auvergne**  
12, avenue des Landais  
Campus des Cézeaux  
63170 Aubière - France  
Tél. : 04 73 15 23 00