



ORRNA



OBSERVATOIRE RÉGIONAL DES RISQUES
NOUVELLE-AQUITAINE

RISQUES – NOUVELLE-AQUI- TAINE : RETOUR SUR L'EFFONDREMENT DE LA CARRIÈRE SOUTERRAINE DE SAINT-GERMAIN-DU-PUCH (33) SURVENU EN 2011

Cet événement constitue un fait historique majeur par son intensité et les dégâts occasionnés, illustrant les risques liés aux anciennes carrières souterraines, nombreuses en Gironde.



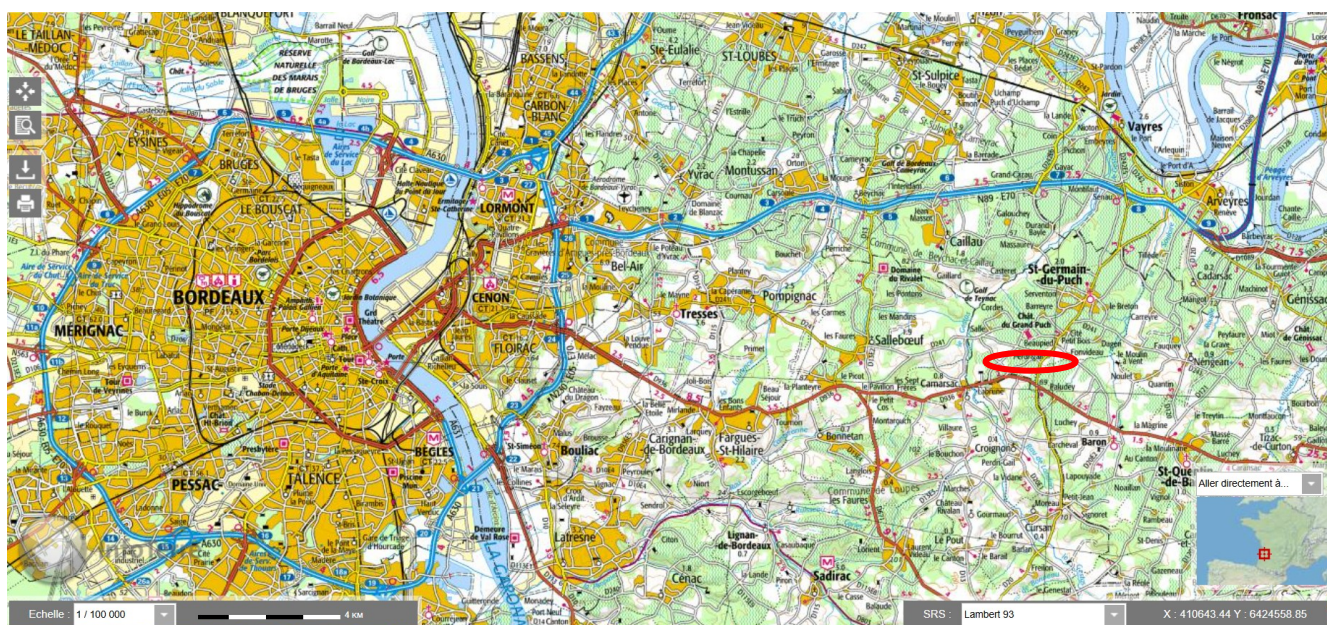
[effondrement_1]

Illustration 1 : Risques_Nouvelle-Aquitaine_ Bâtiment endommagé par l'effondrement de février 2011 /©BRGM/RP-59709-FR

Contexte

L'effondrement de terrain s'est produit le 8 février 2011, entre 14 h et 15 h. D'une brutalité rare, cet événement a touché un périmètre de 5 000 m², provoquant d'importants dégâts aux habitations alentours. Il est survenu dans les environs du lieu-dit « La Manière », à la limite entre les communes de Saint-Germain-du-Puch et de Croignon, à une quinzaine de kilomètres environ à l'est de l'agglomération bordelaise.

Le secteur concerné est un plateau situé à environ 60 m d'altitude NGF, sous-cavé par une ancienne carrière souterraine d'environ 50 hectares, répertoriée dans la base de données nationale sur les cavités (BDcavités) gérée par le BRGM, sous le nom « Lartigue_Peche_Rouillard_La_Maniere ».



[loc]

Illustration 2 : Risques_Nouvelle-Aquitaine_Localisation générale du sinistre (cercle rouge) /©IGN SCAN 25

Ce plateau est constitué de calcaires à astéries (calcaires oligocènes jaunes et tendres à intercalations marneuses) surmontant les molasses de l'Oligocène inférieur (argiles sableuses) affleurantes dans la vallée du Gestas à l'est du site.

Ces calcaires à astéries ont fait l'objet d'une intense exploitation souterraine débutée au moins sous la période mérovingienne (Deroin et Fabouet, 2008), sur toute une partie de la Gironde. L'industrie extractive a cependant connu un pic d'activité au cours du XVIII^e et XIX^e siècles, fournissant l'essentiel du matériau de construction girondin.

Ces calcaires sont appelés « Pierre de Bordeaux » bien qu'aucune carrière ne soit recensée sur le territoire communal bordelais. Ce nom provient de leur usage massif dans la construction de l'hypercentre de Bordeaux et de ses environs. Ces pierres servaient principalement à édifier les

monuments, tels que les églises, hôtels particuliers et bâtiments publics, mais aussi des maisons traditionnelles.

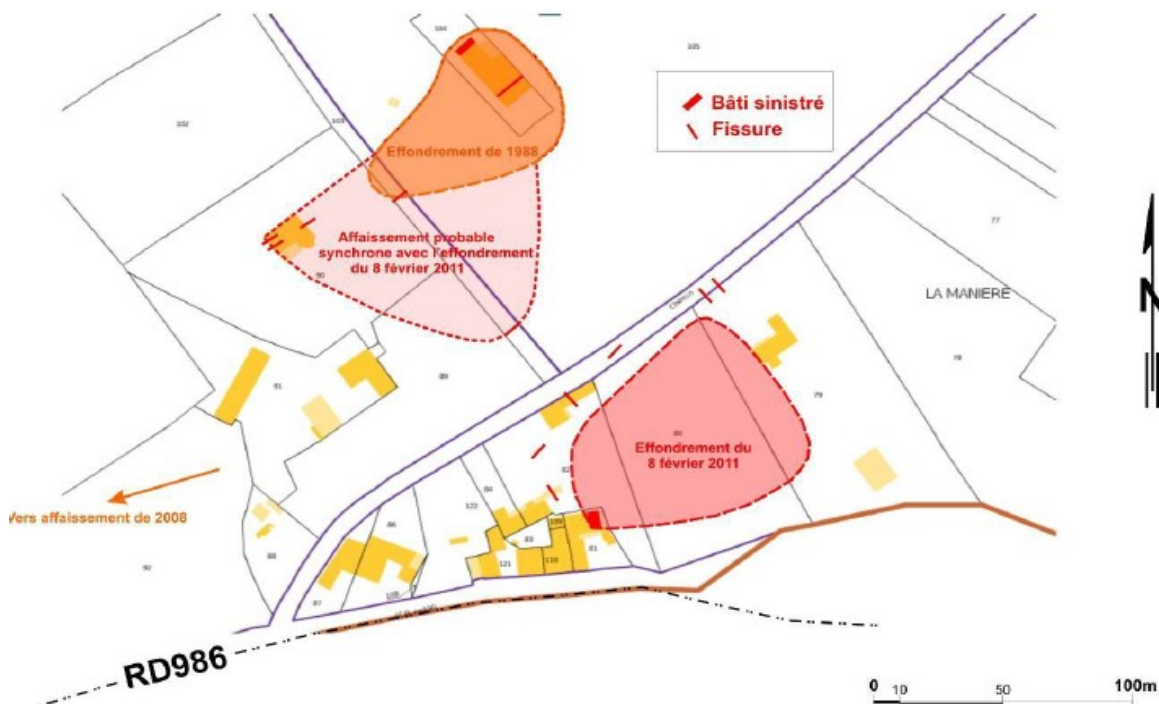
La carrière concernée fait partie de ce complexe extractif s'étendant sur une grande partie de l'Entre-deux-Mers. Creusée dans les calcaires à astéries, le mur (plancher de la carrière) est au niveau des argiles molassiques sous-jacentes. Celles-ci étant imperméables, l'accumulation d'eau dans les galeries est possible.

Il ne s'agit pas du premier événement de ce type dans le secteur. En 1988, un léger affaissement s'est produit à 200 m au nord. Plus tard, en 2008, un affaissement de quelques décimètres, situé à 600 m à l'ouest du lieu-dit « Gazeau », affecte plusieurs constructions.

L'effondrement de terrain engendre en surface une dépression de forme ovale de 5 000 m², d'une hauteur maximale de 2 m en son centre. Une marche de 10 cm à 1,5 m de haut délimite son périmètre. L'ouverture des crevasses peut atteindre jusqu'à 40 cm. Deux semaines après l'apparition de l'effondrement, sa profondeur s'était accrue de 50 cm.

Dégâts observés

Suite à l'événement, plusieurs dégâts ont été observés, à la fois en surface et en souterrain (Illustration 3).



[plan]

Illustration 3 : Risques_Nouvelle-Aquitaine_ Plan général des sinistres /©Bureau des carrières CG33,
©BRGM/RP-59709-FR

En surface :

Des lézardes structurelles sur des bâtiments effondrés sont observés. Un pignon de maison s'est effondré (Illustration 4). Deux chemins (un rural et un privé) traversant l'emprise de l'effondrement ont été coupés à la suite de l'apparition de lézardes. Une conduite de gaz a dû être remplacée. D'autres bâtiments sont situés à la lisière de la crevasse (Illustration 5).



[maison_effondree]

Illustration 4 : Risques_Nouvelle-Aquitaine_ Bâtiment d'habitation impacté par l'effondrement de terrain (une marche de 1.5 m sur les pourtours de l'effondrement est visible) /©rapport BRGM/RP-59709-FR



[crevasses]

*Illustration 5 : Risques_Nouvelle-Aquitaine_ Extrémité ouest de l'effondrement (maison de la parcelle AN79).
/©rapport BRGM/RP-59709-FR)*

En souterrain :

La carrière a été exploitée en chambres et en piliers de largeur moyenne de 4 à 5 m. Dans les secteurs visitables, le taux de défrètement (rapport entre la surface exploitée et la surface totale) n'excède pas 75%. La hauteur des galeries varie entre 2,5 et 3,5 m, sachant que le plancher est remblayé de 1 m au minimum. L'épaisseur du recouvrement, mesurée par un puits au sud de la zone effondrée, est d'environ 30 m.

L'effondrement a condamné une galerie d'une vingtaine de mètres par un chaos de blocs dont certains peuvent atteindre 1 m³ (Illustration 6).



[eff]

Illustration 6 : Risques_Nouvelle-Aquitaine_ Vue de l'effondrement depuis l'une des galeries de la carrière /© Bureau des carrières souterraines; © rapport BRGM/RP-59709-FR)

Des piliers en état de post-rupture ont été observés sur 4 à 5 rangées à l'extérieur de la zone effondrée. Ils étaient largement traversés par de larges fissures mécaniques, laissant deviner leur future silhouette en « diabololo » (Illustration 8). Quelques décollements sur le toit ont été également observés (Illustration 9).

Un pilier en « **diabololo** » fait référence à sa morphologie lorsque celui-ci est sur le point de céder. Pour parvenir à cette forme de pré-rupture brutale, le pilier s'écaille sur le temps long. En milieu stratifié, le pilier perd de la matière par **défournement** (perte de matière sous forme de dièdres prédécoupés par la stratification et les fractures mécaniques ou tectoniques). Ces désordres témoignent qu'un pilier est soumis à une charge dépassant la résistance en compression du matériau qui le constitue (Illustration 7).



[diabolos]

Illustration 7 : Risques_Nouvelle-Aquitaine_ Exemples de piliers en « diablo » », avec un écaillage sur la photo de droite. Carrière de la Perrière-Godeau à Thuré (86). /© BRGM



[pilier_fissure]

Illustration 8 : Risques_Nouvelle-Aquitaine_ Exemple de pilier fissuré dont l'évolution par écaillages successifs aboutira à la situation de forme en « diablo ». Saint Germain du Puch (33). /©BRGM/RP-59709-FR)



[defournement]

Illustration 9 : Risques_Nouvelle-Aquitaine_ Décollements du toit et défournement des piliers. Saint Germain du Puch (33) / ©BRGM/RP-59709-FR

Ce type de rupture intervient dans certaines configurations géométriques d'une carrière souterraine :

- dépassement de la largeur critique et banc raide dans le recouvrement. À Saint-Germain-du-Puch, la largeur de la carrière est supérieure à l'épaisseur du recouvrement : la largeur critique est dépassée.
- lorsque le chargement des piliers dépasse la résistance ultime du matériau qui les constitue, après une longue phase de fluage et de fatigue, liée aux variations inter-saisonnières et interannuelles de la teneur en eau des terrains de recouvrement,, et donc de masse volumique exercée sur les piliers.

Ces effondrements généralisés peuvent devenir impactants pour les enjeux de surface car ils interviennent de façon soudaine, souvent sans signe précurseur observable à la surface.

En Gironde, plus de 1 200 carrières souterraines abandonnées sont recensées, parfois réparties sur jusqu'à six niveaux superposés. Beaucoup d'entre elles sont aujourd'hui « oubliées » et leur état se dégrade progressivement sous l'effet des agents météorologiques et des conditions de saturation du rocher.

Ces cavités sont à l'origine d'instabilités régulières, susceptibles d'engendrer des désordres en surface et d'impacter, à des degrés variables, les enjeux existants.

Pour aller plus loin :

Rapport d'expertise BRGM : **BRGM/RP-59709-FR**

Guide méthodologique de stabilité des carrières souterraines abandonnées de l'IFSTTAR : [Guide](#)

Connaître l'emprise des carrières souterraines de Gironde : [Inventaire des carrières souterraines](#)

En savoir plus sur le processus derrière l'effondrement d'un espace sous-cavé : [Processus effondrements localisés ou fontis](#)

Article ORRNA sur la surveillance des anciennes carrières souterraines : <https://observatoire-risques-nouvelle-aquitaine.fr/cavites-souterraines/risques-nouvelle-aquitaine-les-carrieres-souterraines-un-patrimoine-sous-surveillance/>

Lien vers la photothèque de l'ORRNA :

<https://observatoire-risques-nouvelle-aquitaine.fr/phototheque/>