



Note d'information sur la mission du BRGM auprès du Département du Loiret, relative au projet de franchissement de la Loire à l'ouest de Jargeau

Contexte de la mission

Dans le cadre de ses missions de service public et via une convention de recherche et développement partagés avec le Département du Loiret, le BRGM intervient sur le projet de déviation routière entre Jargeau et Saint-Denis-de-l'Hôtel.

La mission du BRGM a conduit dans un premier temps à réaliser une synthèse des études géophysiques, géotechniques et hydrogéologiques et à une évaluation des risques liés au contexte karstique, au droit de la zone de franchissement de la Loire. Un rapport de synthèse, référencé BRGM/RP-67127-FR, a ainsi été édité en septembre 2017. Cette synthèse vise à valoriser les données précédemment acquises par le CD45 dans la phase préliminaire du projet, en les réinterprétant de manière globale. Elle confirme le caractère karstique identifié lors des précédentes investigations et formule des recommandations pour mieux préciser cet aléa afin de dimensionner les études de conception de l'ouvrage en conséquence, notamment au niveau de ses fondations.

La synthèse réalisée en 2017 s'inscrit dans la démarche préparatoire aux phases d'ingénieries et de réalisation, afin de fournir un document adapté pour la consultation, lancée par le Département, du marché de conception-réalisation de l'infrastructure.

Nous rappelons ici que la mission du BRGM, qui n'est soumise qu'à une obligation de moyens en fonction de l'état de la science et des limites des matériels employés, n'est pas de concevoir les adaptations constructives, ce qui relève de la responsabilité des autres intervenants du projet.

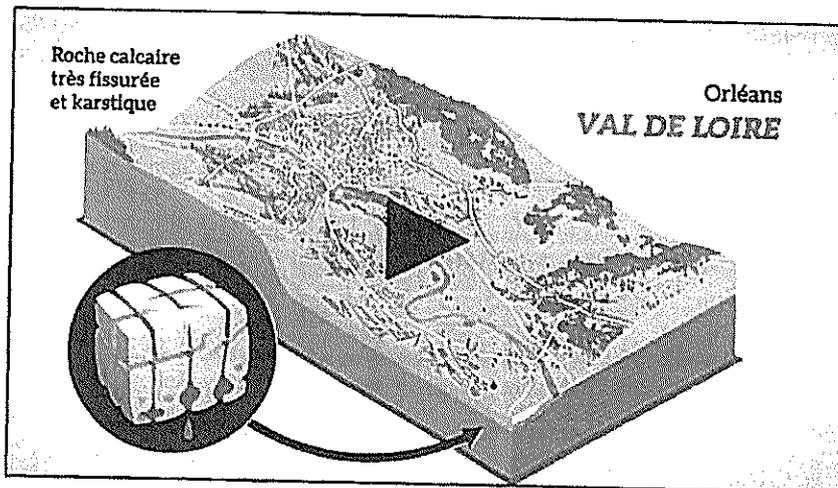
Contexte géologique et hydrogéologique du Val d'Orléans

Le sous-sol de la région orléanaise est essentiellement constitué par les calcaires de Beauce. Le caractère karstique de ces calcaires, c'est-à-dire la présence de cavités remplies (de sédiments) ou de vides, et de réseaux de cavités pouvant être connectées, est bien connu des géologues et des hydrogéologues. Il s'explique par la dissolution des carbonates, phénomène considéré comme très lent, à l'échelle des temps géologiques. Ces cavités karstiques ont été repérées en sondages à environ 10 à 20 m de profondeur par rapport au sol, au droit du projet. C'est une profondeur compatible avec celle des fondations spéciales classiquement mises en œuvre dans le génie civil pour pallier ce type d'aléa géologique.

Dans le Val d'Orléans, qui correspond à la plaine de la Loire, les calcaires sont recouverts par les alluvions du fleuve (sables, graviers, argiles). Ces formations géologiques sont aquifères, c'est-à-dire qu'elles contiennent une nappe d'eau souterraine, dont l'alimentation dépend en grande partie des eaux issues de la Loire. L'écoulement des eaux souterraines se fait principalement au sein des calcaires, via le réseau de conduits karstiques.

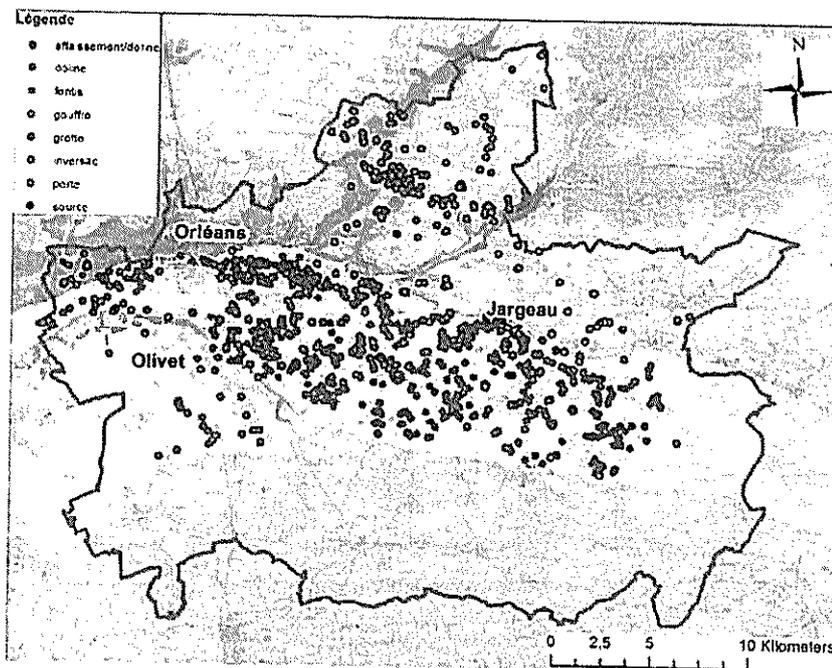
Cette alimentation par les eaux de la Loire a été mise en évidence dès le début du XX^{ème} siècle, grâce à des premiers essais de traçage fluorescent (injection de « colorant ») effectués par M. Marboutin en 1901. Ils ont montré le transfert des eaux issues de la Loire vers le Loiret.

Ce contexte a été présenté par une vidéo-animation régionale sur les nappes souterraines, destinée au grand public, dont un extrait est dédié au Val d'Orléans.



Vidéo-animation réalisée dans le cadre du site web du SIGES Centre-Val de Loire (<http://sigescen.bram.fr>)

Cette configuration particulière peut se traduire par des affaissements ou des effondrements du sol appelés « fontis », ou « bîme » (terme local), qui sont liés au soutirage de la couverture d'alluvions dans le réseau de cavités karstiques sous-jacent. La répartition des indices karstiques (fontis, gouffres, etc.) est présentée par la carte ci-dessous, extraite d'un rapport public du BRGM datant de 2013. A titre indicatif, on compte en moyenne 3 à 4 évènements signalés au BRGM chaque année sur l'ensemble du Val d'Orléans.



Localisation des indices karstiques répertoriés sur 29 communes de l'Orléanais, dans le cadre d'une étude BRGM en 2013 (Réf : RP-62595-FR)

Risques hydrogéologiques et géotechniques au niveau du projet

Comme cela est indiqué dans le rapport du BRGM de 2017, les principaux risques pour le projet de franchissement de la Loire, au regard du contexte karstique sont :

- Hydrogéologiques : en cas de comblement de conduits karstiques, les écoulements d'eaux issus de la Loire vers la nappe sont susceptibles d'être réduits, ce qui pourrait avoir un impact sur le débit de certains cours d'eau alimentés par des résurgences du système karstique, notamment le Loiret, ou sur les prélèvements pour l'alimentation en eau potable ;
- De mouvement de terrain : si des dispositions constructives adaptées ne sont pas mises en œuvre, la sécurité des biens et des personnes, ainsi que l'usage de l'infrastructure prévue, risquent d'être remises en cause.

En l'état actuel, l'aléa de mouvement de terrain, c'est-à-dire la survenue d'un mouvement d'origine karstique sur l'emprise du projet semble donc possible, voire probable, en particulier en cas de crue de la Loire. En revanche, des mesures constructives adaptées permettent de réduire fortement jusqu'à rendre acceptable le risque, c'est-à-dire rendre l'impact de cet aléa sans effet sur les enjeux identifiés (voir encadré, ci-après).

Notions d'aléa, d'enjeux et de risque

Le risque est défini par la conjonction de l'aléa, c'est-à-dire la probabilité qu'un événement survienne, et de la présence d'enjeux. Un enjeu est une installation, infrastructure ou habitation pouvant être impacté par l'aléa.

Réduire le risque jusqu'à le rendre acceptable peut se faire soit par la réduction de l'aléa, soit par la diminution de la vulnérabilité des enjeux, soit par une conjonction de ces deux actions. Ce principe est à la base des choix en termes d'aménagement.

La synthèse de 2017 a par ailleurs émis des recommandations pour améliorer la connaissance géologique et hydrogéologique du secteur de manière à diminuer certaines incertitudes résiduelles, en particulier la configuration en 3D des cavités présentes et les circulations d'eaux y passant, dans l'objectif de préciser l'aléa et de dimensionner l'ouvrage pour le rendre très peu vulnérable à l'occurrence de l'aléa.

Poursuite de la démarche

La mission du BRGM, en partenariat avec le Département du Loiret, se poursuit en 2019 dans un but d'améliorer la connaissance de la configuration souterraine, afin de préciser l'aléa mouvement de terrain et l'aléa hydrogéologique. Ce diagnostic doit *in fine* apporter une partie des éléments nécessaires au concepteur de l'ouvrage, afin de lui permettre de l'adapter à la situation particulière géologique et hydrogéologique.

Pour cela, des investigations sont programmées en rive gauche, entre le bord de Loire et la digue de protection contre les inondations.

