

Le retrait-gonflement des sols : état des lieux des dernières recherches entreprises en France par le CEREMA

David MATHON – CEREMA Blois – 11 rue Laplace CS 32912 – 41029 Blois Cedex
– tel 33 (0)2 54 55 49 36 – david.mathon@cerema.fr

Résumé :

Les périodes récurrentes de déficit hydrique en France (1976, 1989-1991, 2003, 2015) ont mis en évidence la vulnérabilité des constructions individuelles sur certains sols argileux en période de sécheresse prolongée. En effet, sous l'effet de la sécheresse, certaines argiles contenues dans des sols naturels ou compactés, des marnes ou des roches argileuses se rétractent de manière importante et entraînent localement des mouvements de terrain non uniformes pouvant aller jusqu'à provoquer la fissuration de certaines habitations ou certaines routes.

Compte tenu de l'impact financier important de ce phénomène (il constitue la deuxième cause d'indemnisation derrière les inondations en France), il a été jugé nécessaire de développer les connaissances scientifiques et techniques concernant la sécheresse géotechnique.

Ainsi, l'IFSTTAR et le CEREMA ont mené conjointement (et successivement depuis 2006) deux opérations de recherche baptisées « sécheresse1 & 2 ». L'opération sécheresse 2 avait pour objectifs d'accroître la compréhension du comportement des argiles et de leurs interactions avec le climat, la végétation, les constructions et les infrastructures routières.

L'opération était organisée autour de 4 axes :

- 1 – Analyse de la pénétration de la sécheresse dans le sol
- 2 – Sensibilité des sols argileux au retrait-gonflement
- 3 – Cartographie de l'aléa de retrait-gonflement à l'échelle locale
- 4 – Comportement des constructions et de leurs fondations sous l'effet des cycles de sécheresse : pathologie, réparation, prévention

Le CEREMA (Trappes, Blois, Lille, Toulouse et Aix) s'est particulièrement investi dans l'axe 1 en instrumentant plusieurs sites (11) sur l'ensemble du territoire métropolitain. L'ensemble des données recueillies, indique des valeurs de pénétration de la sécheresse importantes, de l'ordre de 3 m en général, mais pouvant atteindre 5 m. Ces données permettent d'établir des méthodes de calcul des déformations d'un sol soumis à des variations de teneur en eau. Enfin, le rôle de la végétation sur la pénétration de la sécheresse dans les sols est mis en évidence.

L'axe n°2 a mobilisé les laboratoires de Lille et Aix en collaboration avec l'IFSTTAR sur le sujet des essais de caractérisation géotechniques. Dans cette optique, un important programme d'essais a été réalisé dans les laboratoires régionaux du CEREMA sur la base de la méthode d'essai de retrait-gonflement simplifié en trois points rédigée par l'IFSTTAR lors de l'opération Sécheresse 1 (et ARGIC 1). L'objectif était de fiabiliser cette technique et d'établir au besoin des corrélations entre différents paramètres (teneur en eau initiale et potentiel de retrait ; indice des vides initial et potentiel de retrait).

L'axe n°3 portant sur la cartographie du phénomène porté par le laboratoire de Nice montre que les cartes au 1/50 000 existantes en France fournissent des niveaux d'aléa qualitatif qu'il n'est pas possible de relier directement à des dimensionnements de construction. En effet, elles présentent des limites liées au processus de généralisation cartographique et à la traduction d'une carte géologique en carte d'aléa, aux données disponibles, à la prise en compte de la sinistralité et à la méthodologie elle-même.

L'axe n°4 a donné lieu à d'important travaux par le CEREMA Rouen, Trappes et Blois. Une maison en grandeur réelle a été construite et des sollicitations cycliques lui ont été appliquées par des verrins. Les observations montrent qu'une exécution soignée de la maison, selon les règles de l'art, lui confère une résistance satisfaisante vis-à-vis des sollicitations que peut générer le retrait-gonflement des sols.

Une base de données des désordres consécutifs à la sécheresse 2003 a été constituée, elle montre qu'en Île-de-France les maisons construites entre 1960 et 2000 (en parpaings) sont les plus touchées. Toutefois, le caractère déterminant resterait la localisation du bâti vis-à-vis du contexte géologique.

Enfin, l'impact des phénomènes de retrait—gonflement des sols est également perceptible sur les routes. Le Laboratoire de Blois est particulièrement investi sur ce dernier point et mène, depuis 2009, un suivi expérimental de plusieurs sections routières de la région Centre Val de Loire qui met en évidence le phénomène de dessiccation et sa cinétique. Des chantiers tests de réparation des routes sinistrées ont été mis en œuvre, ils font eux aussi l'objet d'un suivi pour en définir leur réelle efficacité.