

ÉTABLISSEMENT DE CARTES DÉPARTEMENTALES DE L'ALÉA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

Par Marc VINCENT

BRGM - Service Aménagement et Risques Naturels
117, Avenue de Luminy - BP 167 - 13 276 Marseille Cedex 9
Tél. : 04 91 17 74 65 - e-mail : m.vincent@brgm.fr - Web : www.brgm.fr

La période de sécheresse estivale qui a affecté en 2003 une large partie du territoire métropolitain français met une fois de plus en évidence la grande vulnérabilité du bâti individuel construit sur certains sols argileux sujets au phénomène de retrait-gonflement. Depuis 1989, date à partir de laquelle ce phénomène a été pris en compte comme catastrophe naturelle, on évalue à plusieurs centaines de milliers le nombre de maisons individuelles affectées, à des degrés divers, par des désordres imputables à ce mécanisme (fig. 1). Plusieurs de ces habitations ont dû être entièrement rasées et reconstruites car elles devenaient excessivement dangereuses pour leurs occupants et les coûts de confortement dépassaient la valeur vénale de la maison. Fin 2002, le montant total des indemnités versées pour réparer ces dégâts a été évalué par la Caisse Centrale de Réassurance à 3,3 milliards d'euros pour l'ensemble du territoire national, ce qui en fait la deuxième cause d'indemnisation dans le cadre du régime des catastrophes naturelles, juste derrière les inondations.

Pourtant, des mesures préventives relativement simples et peu coûteuses permettraient de limiter considérablement les désordres liés à ce phénomène (fig.2): approfondissement des fondations pour qu'elles soient ancrées dans un terrain peu sensible aux variations saisonnières d'humidité, homogénéisation des profondeurs d'ancrage pour éviter les dissymétries (en particulier sur les terrains en pente), réalisation d'un trottoir étanche tout autour de la maison pour limiter l'évaporation à proximité immédiate des façades, maîtrise des eaux de ruissellement et des eaux pluviales pour éviter qu'elles ne s'infiltrent au pied des murs, éloignement des arbres, etc.

Encore faut-il arriver à identifier et délimiter les zones à risque où les constructeurs sont susceptibles de rencontrer ce type de sol. C'est la voie dans laquelle s'est engagé le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable en demandant au BRGM (service géologique national) d'établir, d'ici 2006, une cartographie de l'aléa lié au retrait-gonflement des argiles, et ceci dans plus de quarante départements français, les plus touchés par le phénomène. L'extension géographique des zones à risque s'avère en effet étroitement corrélée avec celle des surfaces d'affleurement de quelques formations argileuses particulièrement sensibles : *Argile des Flandres* dans le Nord, *Argile Verte de Romainville* et *Argile plastique* de l'Yprésien en région parisienne, marnes du Cénomaniens et du Toarcien dans le sud du Bassin de Paris,

altérites du Campanien en Dordogne, formations molassiques dans le sud-ouest toulousain et gersois, argiles et marnes de l'Oligocène dans la plaine de la Limagne, etc.

Ces cartes d'aléa sont établies à une échelle départementale par croisement numérique de plusieurs couches d'informations géoréférencées (fig. 3). La donnée de base est celle des cartes géologiques établies et publiées par le BRGM à l'échelle 1/50 000. Leur analyse permet d'identifier les formations argileuses affleurantes et d'en établir une cartographie numérique, homogène à l'échelle départementale, ce qui nécessite un gros travail d'harmonisation des cartes actuellement disponibles, les formations les plus superficielles ayant souvent été diversement interprétées d'une feuille à l'autre. Les formations ainsi identifiées font ensuite l'objet d'une hiérarchisation sur la base de trois critères qui se recoupent plus ou moins : leur nature lithologique (caractérisée par l'importance et la disposition des termes argileux au sein de la formation), la composition minéralogique de leur phase argileuse (la proportion de minéraux gonflants de type smectites ou interstratifiés étant estimée à partir d'analyses paléogéographiques et d'essais de diffractométrie aux rayons X) et enfin leur comportement géotechnique (évalué par des essais de laboratoire parmi lesquels la valeur de bleu, l'indice de plasticité ou le retrait linéaire). La combinaison de ces différentes observations permet d'établir une carte de susceptibilité au retrait-gonflement.

Afin de valider et préciser cette carte de susceptibilité, les sinistres survenus dans le département depuis 1989 font l'objet d'un recensement le plus exhaustif possible (afin d'obtenir une représentation statistique réaliste des probabilités d'occurrence du phénomène) et d'un géoréférencement. Le nombre de sinistres ainsi pris en compte atteint généralement plusieurs milliers par département (jusqu'à 5 250 en Haute-Garonne). Le croisement sous SIG avec la carte géologique permet de calculer, pour chaque formation argileuse identifiée, une densité de sinistres ramenée à 100 km² de surface d'affleurement réellement urbanisée. Il est en effet nécessaire de tenir compte du taux d'urbanisation qui peut présenter des disparités importantes d'un point à l'autre du département et pourrait ainsi fausser l'analyse (les sinistres étant évidemment plus nombreux dans les zones fortement urbanisées !).

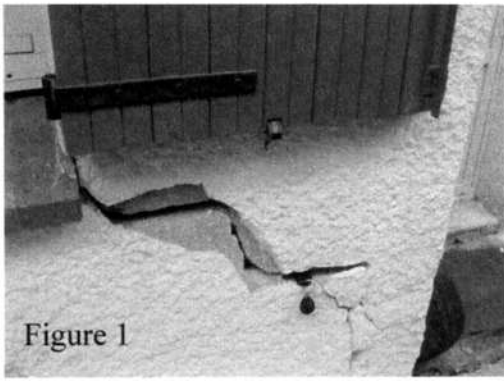


Figure 1

Fig. 1 : Maison fissurée suite au phénomène de retrait-gonflement du sol argileux

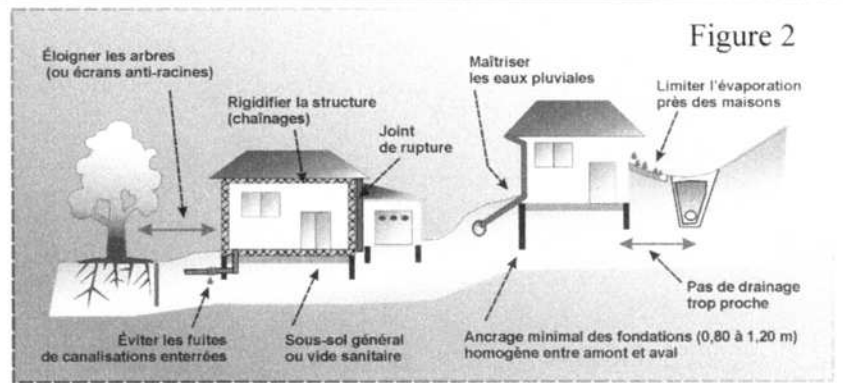


Figure 2

Fig. 2 : Principales règles à respecter pour construire sur sol sensible au retrait-gonflement

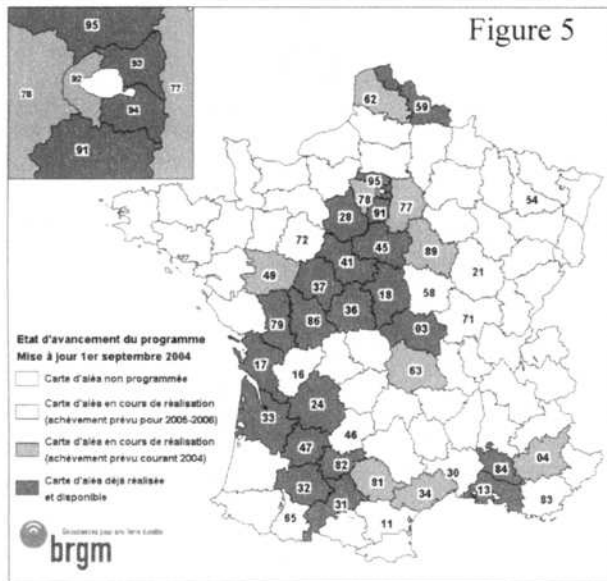


Figure 5

Fig. 5 : Etat d'avancement des cartes départementales d'alea retrait-gonflement (15 février 2005)

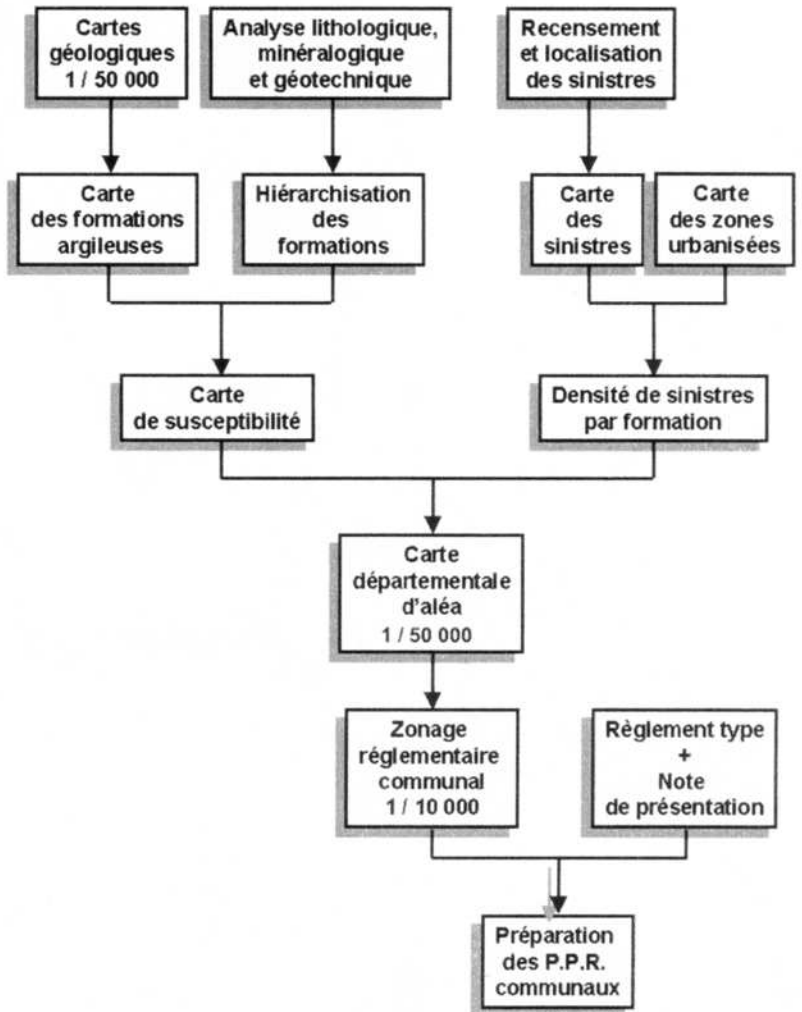


Fig. 3 : Principales étapes de réalisation d'une carte d'alea retrait-gonflement des argiles

Fig. 4 : Exemple de carte départementale d'aléa retrait-gonflement (Val de Marne)

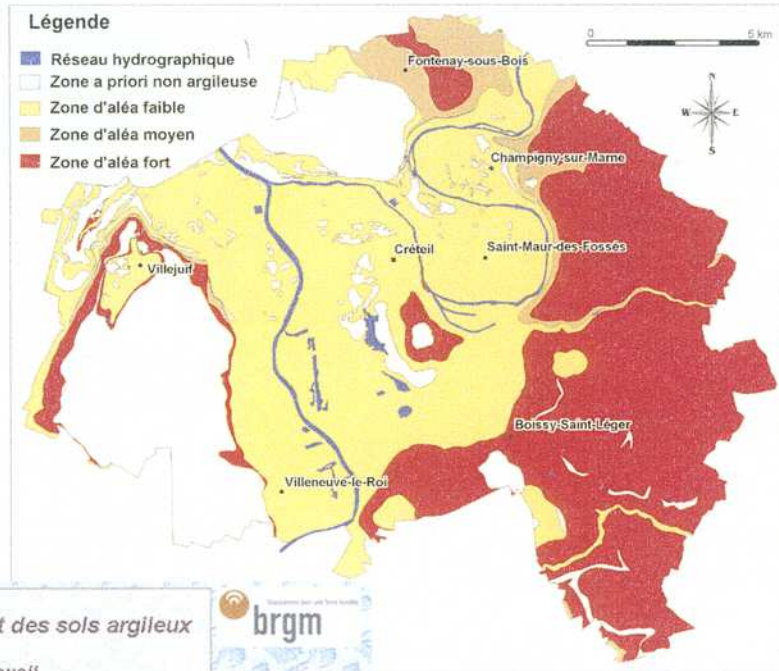


Fig. 6 : Ecran d'accueil du site internet www .argiles.fr

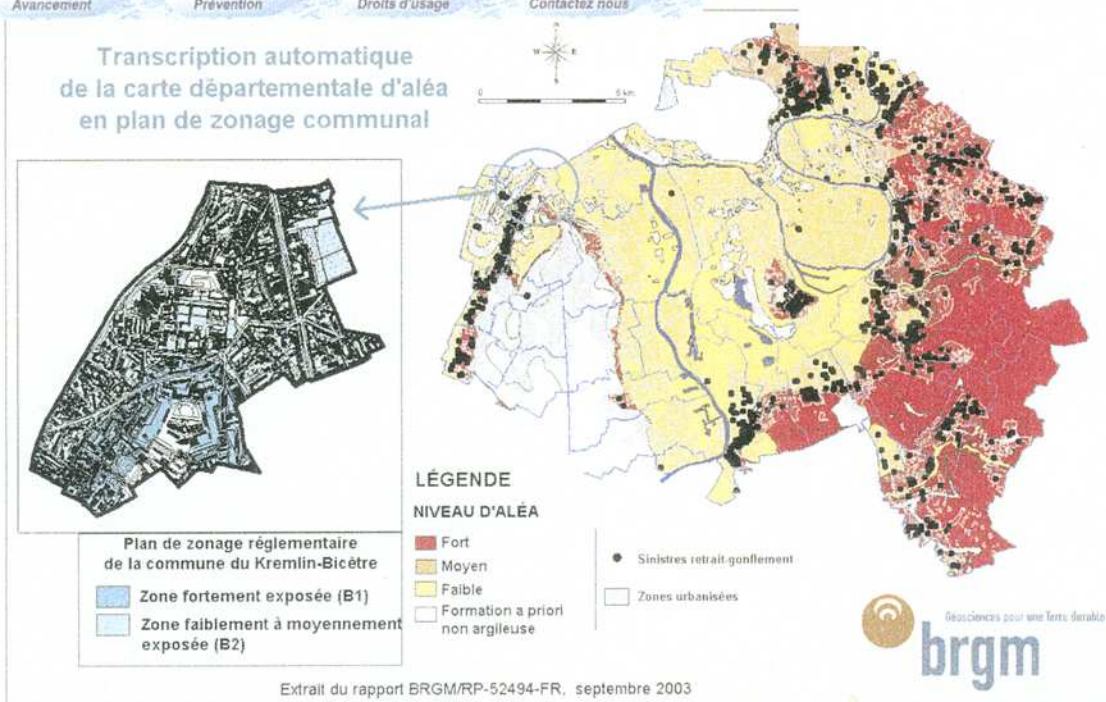


Fig. 7 : Transcription de la carte départementale d'aléa en zonage communal réglementaire

Cette méthodologie, appliquée à l'identique dans l'ensemble des départements traités, permet d'établir, à moindre coût et de manière homogène, des cartes d'aléa sous forme numérique (fig. 4) qui pourront facilement être diffusées auprès du grand public. A ce jour (début 2005), vingt-trois départements français sont d'ores et déjà pourvus de telles cartes d'aléa (fig. 5). Afin d'en assurer une diffusion la plus large possible, notamment en direction des professionnels de la construction (lotisseurs, constructeurs de maisons individuelles, entreprises du bâtiment, bureaux d'études géotechniques, architectes, etc.), mais aussi des notaires, des assureurs, des élus et des particuliers, le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable a demandé au BRGM d'élaborer un site internet dédié à cette thématique. Ce site est opérationnel depuis novembre 2004 à l'adresse www.argiles.fr (fig. 6). Il donne des indications sur la nature du phénomène et ses manifestations ainsi que sur les moyens de le prévenir. Il permet surtout d'afficher (par département ou par commune) les cartes d'aléa au fur et à mesure de leur parution. La consultation de ces cartes et des rapports qui les accompagnent est libre et gratuite, ainsi que leur téléchargement, ce qui devrait faciliter la diffusion de ces données.

La démarche retenue pour exploiter ces cartes d'aléa est celle des Plans de Prévention des Risques (PPR). Plus de 700 PPR concernant spécifiquement le phénomène de retrait-gonflement des argiles ont ainsi été prescrits à ce jour et des enquêtes publiques ont été menées dans une centaine de communes, certains PPR étant déjà approuvés dans une dizaine de communes du Gers et de la Dordogne. Contrairement à d'autres risques naturels tels que les inondations, ces PPR n'impliquent aucune mesure d'interdiction de construire, même sur les zones considérées en aléa élevé. Les mesures préventives préconisées, qui concernent surtout la technique de construction et l'environnement immédiat du projet, n'entraînent pas de surcoût important et restent donc compatibles avec des projets de maisons individuelles économiques. L'absence d'enjeux en terme de vie humaine et cette relative modestie des contraintes réglementaires imposées justifient que l'on puisse se contenter de transposer directement (moyennant la simple application d'une marge de sécurité) les cartes départementales d'aléa en plans de zonages communaux (fig. 7), ce qui permet la réalisation à moindres coûts de PPR sur un grand nombre de communes et devrait permettre à l'avenir d'éviter de nombreux sinistres, traumatisants pour les propriétaires et coûteux pour la collectivité.