

GUIDE PÉDAGOGIQUE — ÉDITION 2026

Argiles **gonflantes** : comprendre et prévenir le RGA

Le phénomène, la carte BRGM, les facteurs amplificateurs et les solutions concrètes pour bâtir sereinement sur sol argileux ou protéger une maison existante.

Pourquoi tout le monde parle de **RGA**

Le **retrait-gonflement des argiles** (RGA) est devenu, en deux décennies, l'un des plus gros postes de sinistralité habitation en France. Ce n'est pas une fatalité géologique : c'est un phénomène **physico-chimique parfaitement compris**, dont les conséquences sont largement évitables avec les bons réflexes en amont.

≈ **48%**

du territoire français en aléa moyen ou fort (BRGM)

> **1 Md€**

de sinistres RGA / an en moyenne (régime CatNat)

2^e

cause de sinistre habitation en France (après la grêle)

Ce guide vous donne les clés pour **comprendre le phénomène, évaluer l'exposition** de votre terrain et **mettre en œuvre les bonnes pratiques de prévention** — qu'il s'agisse d'une construction neuve ou d'une maison existante.

Au programme des 11 pages :

- Qu'est-ce qu'une argile gonflante (physique et chimie en clair)
- Le cycle saisonnier retrait/gonflement et ses conséquences
- La carte BRGM et les 4 niveaux d'aléa expliqués
- Les 5 facteurs qui amplifient le phénomène (climat, arbres, eau...)
- Prévention en construction neuve (fondations, drainage, vide sanitaire)
- Mesures correctives sur maison existante (et les pièges)
- Vers une prévention proactive : innovations et micropieux préventifs

Ce document est édité par G2AVP.com, plateforme indépendante de mise en relation avec des bureaux d'études géotechniques. Il a une vocation strictement pédagogique. Pour tout projet engageant (achat, construction, reprise), la consultation d'un bureau d'études géotechnique qualifié reste indispensable.

SECTION 1 — LE PHÉNOMÈNE

Qu'est-ce qu'une argile gonflante ?

Toutes les argiles ne se valent pas. Certaines sont « **stables** » et conservent un volume constant quelle que soit la teneur en eau (kaolinite par exemple). D'autres sont dites « **gonflantes** » : leur structure cristalline microscopique en feuillets piège ou libère des molécules d'eau, ce qui modifie significativement leur volume.

Les argiles à risque

Les argiles dites « **actives** » appartiennent à la famille des smectites (montmorillonite en tête). Leur particularité : un feuillet de smectite peut **absorber jusqu'à 10 fois son volume d'eau** entre ses couches cristallines. Multiplié par les millions de feuillets dans un mètre cube de sol, l'effet est massif.

L'ordre de grandeur du gonflement

Sur un horizon argileux actif de 2 à 3 mètres d'épaisseur, le sol peut subir des **variations de volume de 10 à 15 cm** entre un état sec extrême et un état saturé. Ces mouvements verticaux et horizontaux exercent des contraintes considérables sur des fondations posées dessus.

Toutes les argiles ne gonflent pas pareil

Un point crucial souvent mal compris : la « **pression de gonflement** » (force que l'argile exerce sur ce qui la confine) **varie de 50 kPa à plus de 1 000 kPa selon le type minéralogique**. Une argile riche en montmorillonite peut générer 10 à 20 fois plus de pression qu'une argile à dominante kaolinite. Deux terrains classés en « aléa moyen » sur la carte BRGM peuvent avoir des comportements très différents en pratique — d'où l'importance d'une étude G2 AVP avec essais de laboratoire pour caractériser *votre* argile spécifiquement, pas juste « l'aléa moyen théorique ».

Comment les caractériser ?

En laboratoire, plusieurs essais permettent d'évaluer la « plasticité » et l'activité d'une argile :

- **Limites d'Atterberg** (WL, WP, IP) : caractérisent la plasticité — $IP > 25$ = forte plasticité
- **Valeur au bleu de méthylène (VBS)** : mesure la quantité d'argile active — $VBS > 2,5$ = argile très active
- **Essai œdométrique** : mesure directement le potentiel de gonflement et le coefficient C_g
- **Indice de plasticité (IP)** : différence entre la limite de liquidité et la limite de plasticité

Bon à savoir : ces essais ne se font pas systématiquement dans toutes les études de sol. Demandez-les explicitement à votre bureau d'études géotechnique si votre terrain est en zone d'aléa argile moyen ou fort.

SECTION 2 — LE MÉCANISME

Le cycle saisonnier retrait-gonflement

Le phénomène est **cyclique et saisonnier**. Il suit les variations de teneur en eau du sol, elles-mêmes dictées par les précipitations et l'évapotranspiration.

☀ ÉTÉ — PHASE DE RETRAIT

Le sol se rétracte

Forte évaporation, racines des arbres qui pompent l'eau résiduelle. L'argile perd de l'eau interfoliaire, son volume diminue. Le sol descend, parfois de plusieurs centimètres. Les fondations posées dessus subissent un **tassement vers le bas**.

❄ HIVER — PHASE DE GONFLEMENT

Le sol se regonfle

Pluies hivernales saturant à nouveau le sol. L'argile réabsorbe l'eau, le volume augmente. Le sol remonte. Si les fondations sont superficielles, elles subissent une **poussée vers le haut**, voire un déplacement latéral.

Ce qui amplifie le cycle

Sur un cycle annuel « normal », les mouvements sont modérés (quelques mm) et acceptables pour la plupart des fondations correctement dimensionnées. Mais certains facteurs amplifient considérablement l'amplitude :

- Une **sécheresse exceptionnelle** (2003, 2018, 2022) qui assèche le sol plus profondément qu'habituellement
- Une **réhydratation rapide** en automne (orages, dégels brutaux)
- La **présence d'arbres** qui amplifient localement l'assèchement (cf. section 4)
- Une **hétérogénéité du sol** qui crée des tassements différentiels (un côté de la maison bouge plus que l'autre)

Le piège du tassement différentiel : ce n'est pas le mouvement vertical absolu qui fissure une maison, c'est la **différence** de mouvement entre deux points de la structure. Une maison qui descend uniformément de 5 cm peut rester intacte ; une maison dont un coin descend de 3 cm et l'autre coin de 0 cm fissurera systématiquement.

SECTION 3 — L'EXPOSITION

La carte BRGM et les 4 niveaux d'aléa

Le **BRGM** (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) édite depuis 2019 une cartographie nationale du retrait-gonflement des argiles, accessible sur georisques.gouv.fr. C'est la référence légale (loi ELAN) et opposable.

Les 4 niveaux d'aléa

- Nul** Aucune argile gonflante recensée. Construction sans précaution spécifique.
- Faible** Présence rare ou couches argileuses peu épaisses. Étude G2 AVP non obligatoire mais recommandée.
- Moyen** Probabilité significative d'argiles gonflantes. **Étude G2 AVP obligatoire** à la vente d'un terrain à bâtir (loi ELAN).
- Fort** Argiles gonflantes très probables et actives. **Étude G2 AVP obligatoire + précautions renforcées** indispensables.

Les zones les plus exposées en France

Environ **48 % du territoire métropolitain** est en aléa moyen ou fort. Les régions les plus exposées :

- **Île-de-France** : argiles vertes et plastiques sur les plateaux, alluvions argileuses dans les vallées
- **Sud-Ouest (Aquitaine, Charentes, Périgord)** : molasses argileuses, marnes
- **Centre-Val de Loire** : argiles à silex sur les plateaux
- **Provence intérieure** : marnes, argiles oligocènes des bassins miocènes
- **Lyonnais et Bourgogne** : argiles du Lias, marnes oxfordiennes

À l'inverse, les zones de socle cristallin (Bretagne, Massif central, Ardennes, Alpes) sont quasi épargnées, sauf altérites localisées.

Précision importante : la cartographie BRGM est à l'échelle communale, avec une précision d'environ 100 m × 100 m. Un même terrain peut chevaucher deux niveaux d'aléa différents. Pour une caractérisation à l'échelle de la parcelle, seule une étude G2 AVP avec sondages permet de trancher.

SECTION 4 — LES AMPLIFICATEURS

Les 5 facteurs qui aggravent le RGA

Deux maisons côte à côte sur le même sol argileux peuvent connaître des destins très différents. La différence se joue presque toujours sur 5 facteurs amplificateurs identifiés et bien documentés.

1

Arbres à forte absorption hydrique à proximité

Un chêne adulte peut pomper jusqu'à **300 L d'eau/jour en été**, asséchant l'argile dans un rayon proportionnel à sa taille (typiquement **1 à 1,5 fois la hauteur adulte**). Espèces particulièrement aggravantes : chênes, peupliers, saules, frênes, platanes.

2

Sécheresses prolongées — dérèglement climatique

Les épisodes de **sécheresse exceptionnelle** (2003, 2018, 2020, 2022) assèchent l'argile à des profondeurs anormales (parfois 4-5 m au lieu de 2 m). Avec le **dérèglement climatique**, les projections de Météo-France (DRIAS) anticipent une augmentation significative de la fréquence et de l'intensité des sécheresses dans la moitié sud du pays sur les prochaines décennies. À terme, certaines zones aujourd'hui classées en aléa moyen pourraient basculer en aléa fort.

3

Drainage déficient ou présence d'eau localisée

Une **fuite de canalisation**, une **gouttière mal dirigée**, un **arrosage automatique près de la maison** ou une absence de drainage périphérique créent des poches localisées d'humidité — donc des zones de gonflement non uniformes générant du tassement différentiel.

4

Fondations superficielles sous-dimensionnées

Une fondation à seulement **40-60 cm de profondeur** reste dans la zone active du RGA (jusqu'à 2 m en cycle normal, 4 m en sécheresse exceptionnelle). Les maisons construites avant les années 1990 sans étude de sol sont particulièrement à risque.

5

Sol hétérogène et tassements différentiels

Un terrain composé de **remblais anciens**, **anciens chemins**, **mares comblées** ou changements de lithologie sous l'emprise génère des comportements différents d'une zone à l'autre — c'est la recette principale des fissures structurelles.

SECTION 5 — PRÉVENTION**Construire en zone argileuse**

Construire sur un terrain en aléa moyen ou fort ne pose **aucun problème** si les bonnes dispositions constructives sont prises. Les solutions sont parfaitement maîtrisées et leur surcoût (typiquement 3 000 à 8 000 €) est dérisoire comparé au coût d'une reprise de fondations en sous-œuvre (30 000 à 100 000 €).

Les 5 dispositions clés

✓ SOLUTION 1

Fondations ancrées à 1,20 m minimum

Plutôt que les 40-80 cm classiques, descendre à 1,20 m (zone moyen) voire 2 m (zone fort) — sous la couche active du retrait-gonflement. Surcoût : 500-1 500 € de béton.

✓ SOLUTION 2

Plancher porté sur vide sanitaire

Espace de 60-80 cm entre le sol naturel et le plancher du rez-de-chaussée. Isole le bâti des mouvements du sol et permet l'inspection. Surcoût : 2 000-4 000 € vs dallage sur terre-plein. **Quasi-indispensable en aléa fort.**

✓ SOLUTION 3

Drainage périphérique

Drain enterré à la base des fondations (drainage français), collectant les eaux de ruissellement. Évite les poches d'humidité. Surcoût : 1 500-3 000 €.

✓ SOLUTION 4

Joint de rupture entre constructions

Désolidariser la maison de la terrasse, du garage, des aménagements extérieurs. Les mouvements différentiels n'arrachent plus la structure principale.

✓ SOLUTION 5

Distance d'éloignement des arbres

Respecter une distance ≥ 1 à $1,5 \times$ la hauteur adulte de l'arbre. Si impossible : abattre avant construction (avec souche, attendre 6 mois pour stabilisation du sol). Éviter de planter de nouveaux arbres à grande absorption (chêne, peuplier) à moins de 15 m.

SECTION 6 — MAISON EXISTANTE**Protéger une maison déjà construite**

Si votre maison est déjà construite en zone argileuse et n'a pas (encore) de fissures, plusieurs **mesures préventives à coût modéré** peuvent réduire significativement le risque futur. Le plus tôt, le mieux — bien avant l'apparition des premiers désordres.

Mesures préventives faciles✓ **MESURE 1****Vérifier l'étanchéité des canalisations**

Une fuite invisible peut humidifier localement le sol et créer un tassement différentiel à terme. Test au mirador (pression hydraulique) tous les 5-10 ans. Coût : 200-400 €.

✓ **MESURE 2****Diriger les eaux pluviales loin de la maison**

Gouttières en bon état, descentes raccordées à un réseau, terrain en pente vers l'extérieur, pas d'arrosage automatique près des fondations. Coût : 500-2 000 € selon ampleur.

✓ **MESURE 3****Ajouter un drainage périphérique a posteriori**

Drain enterré tout autour de la maison, à la base des fondations. Surcoût en maison existante : 5 000-15 000 € (selon accessibilité). Rentabilité élevée en aléa fort.

✓ **MESURE 4****Gérer la végétation à proximité**

Abattre les arbres trop proches (en respectant la réglementation), élaguer les autres pour limiter l'évapotranspiration. Si impossible : créer un écran anti-racines (membrane verticale à 1,5-2 m de profondeur).

L'erreur classique à ne pas commettre

« **Je déplace ma gouttière, ça réglera le problème** » — c'est exactement **l'inverse qui se produit**. Si une gouttière a déjà créé une zone humide localisée, le sol s'y est habitué à cet apport. En la déplaçant brutalement, vous créez un **nouveau gradient d'humidité ailleurs**, donc une nouvelle zone de tassement différentiel — et de nouvelles fissures à un autre endroit. Toute modification de la gestion d'eau doit être **progressive et accompagnée d'un avis géotechnique**.

Si des fissures apparaissent (obliques à 45°, traversantes, aux angles d'ouvertures) : ne réparez pas immédiatement, documentez avec photos datées, et suivez la procédure CatNat. Voir notre guide PDF dédié « **Fissures RGA : la procédure CatNat en 5 étapes** » sur g2avp.com.

SECTION 7 — INNOVATIONS

Vers une prévention proactive

Historiquement, la gestion du RGA s'est faite en mode **réactif** : on attendait les fissures, on déclenchait la procédure CatNat, puis on reprenait en sous-œuvre. Coût moyen pour la collectivité : plus d'1 Md€ par an. La filière géotechnique s'oriente désormais vers une logique **proactive** : intervenir *avant* les désordres, sur le bâti existant.

Les micropieux préventifs : une piste prometteuse

L'idée : sur une maison existante en zone d'aléa fort, installer des **micropieux préventifs** avant l'apparition des fissures, dimensionnés pour reprendre la charge en cas de retrait sévère du sol. Plusieurs avantages :

- **Coût ~50 % inférieur** à une reprise post-sinistre (pas de démolition à reprendre, pas d'urgence)
- **Travaux moins invasifs** : la maison reste habitable pendant l'intervention
- **Décote immobilière évitée** : pas d'historique CatNat dans le dossier de vente
- **Sécurité juridique** pour le propriétaire

Études en cours et expérimentations

Plusieurs initiatives sont à l'étude ou en expérimentation :

- **Programmes de recherche du BRGM et du Cerema** — méthodes améliorées de caractérisation et de prévision du retrait-gonflement à l'échelle de la parcelle
- **Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC)** — volet bâtiment / sols : intégration progressive du risque RGA dans les politiques publiques
- **Loi n° 2021-1308 du 8 octobre 2021 et décret n° 2024-440** — amélioration de l'indemnisation des sinistres RGA et premières incitations à la prévention
- **Recherche académique en géotechnique** sur les fondations adaptatives, drains intelligents, barrières anti-racines, capteurs connectés pour suivi long terme

Solutions techniques de prévention disponibles aujourd'hui

Au-delà des micropieux préventifs (encore en validation), plusieurs solutions sont déjà **opérationnelles et éprouvées** pour les propriétaires de maisons à risque :

- **Membrane anti-racines** verticale (1,5-2 m de profondeur) pour bloquer l'assèchement par les arbres voisins
- **Drainage périphérique a posteriori** avec drain à la base des fondations existantes
- **Joints de rupture** ajoutés entre la maison principale et les extensions/terrasses
- **Suivi instrumental préventif** par capteurs (inclinomètre, fissuromètre connecté) pour détecter les premiers mouvements avant fissuration visible

L'enjeu des prochaines années : faire évoluer le régime CatNat d'un système purement *réparateur* (post-sinistre) vers un système incitatif à la *prévention*. Les sinistrés gagneraient en sérénité, et la collectivité économiserait sur les indemnisations massives.

À retenir en 1 minute

Le retrait-gonflement des argiles est un phénomène **parfaitement compris** et **parfaitement gérable** dès lors que les bonnes pratiques constructives sont appliquées.

- **Vérifiez l'aléa** de votre parcelle sur georisques.gouv.fr
- En aléa moyen ou fort, **commandez une étude G2 AVP** avant achat ou construction
- Adaptez vos **fondations** (profondeur, vide sanitaire, drainage)
- Gérez la **végétation et les eaux** autour de la maison
- Si fissures, suivez la **procédure CatNat** sans tarder

Recevez vos devis G2 AVP gratuitement

3 bureaux d'études géotechniques certifiés vous répondent sous 48 h. Service 100 % gratuit, sans engagement.

[Démarrer ma demande →](#)

Ressources complémentaires

- **Géorisques (BRGM)** — Cartographie aléa RGA : georisques.gouv.fr
- **Infoterre BRGM** — Banque du Sous-Sol, cartes géologiques : infoterre.brgm.fr
- **Guide G2 AVP G2AVP.com** — g2avp.com/guide/comprendre-g2-avp/
- **Carte argile gonflante G2AVP.com** — g2avp.com/guide/carte-argile-gonflante-rga/
- **Guide fissures RGA G2AVP.com** — g2avp.com/guide/fissures-rga-que-faire/

À propos de l'auteur



Pierre Thibault Vallino

Ingénieur géotechnicien · Fondateur de G2AVP.com

Diplômé de l'École des Mines d'Alès (spécialité Mines & Environnement), j'exerce depuis plus de 10 ans dans la géotechnique opérationnelle : excavations profondes, fondations spéciales, monitoring d'ouvrages, hydrogéologie. Je dirige **Ennéade Engineering** à Monaco depuis 2018.

G2AVP.com est né d'un constat : les particuliers et propriétaires n'ont aucun moyen simple de trouver un bureau d'études géotechnique fiable près de chez eux. Le site rend la mise en relation gratuite, transparente et alimentée par une expertise éditoriale solide.

Pour en savoir plus : g2avp.com/a-propos

Sources scientifiques et réglementaires

- BRGM — Cartographie nationale de l'aléa retrait-gonflement des argiles (publiée 2019)
- Loi ELAN n° 2018-1021 du 23 nov. 2018 — art. L.112-20 et suivants du Code de la construction et de l'habitation
- Norme NF P 94-500 (révisée 2013/2024) — Missions d'ingénierie géotechnique (G1 à G5)
- Eurocode 7 (NF EN 1997) — Calcul géotechnique des fondations
- CCR — Caisse Centrale de Réassurance — Bilans annuels des sinistres RGA
- MTES / Ministère de la Transition Écologique — Géorisques (georisques.gouv.fr)

Mentions légales et limitations.

Ce document est édité par G2AVP.com (édité par Ennéade Engineering, Monaco), plateforme indépendante de mise en relation pour études géotechniques. Il a une **vocation strictement pédagogique et informative**. Il ne constitue ni un avis technique personnalisé, ni un conseil professionnel engageant, ni une étude géotechnique au sens de la norme NF P 94-500.

Les ordres de grandeur (chiffrages, profondeurs, coefficients) cités sont indicatifs et susceptibles de varier selon le contexte. Pour toute décision engageante (achat, construction, reprise de maison existante), **la consultation d'un bureau d'études géotechnique qualifié est indispensable**.

L'éditeur ne saurait être tenu responsable des décisions prises sur la seule base de ce document.

Version 1.0 — édition mai 2026. © G2AVP.com 2026 — Tous droits réservés. Reproduction interdite sans autorisation écrite préalable. Pour la version la plus à jour : g2avp.com.