



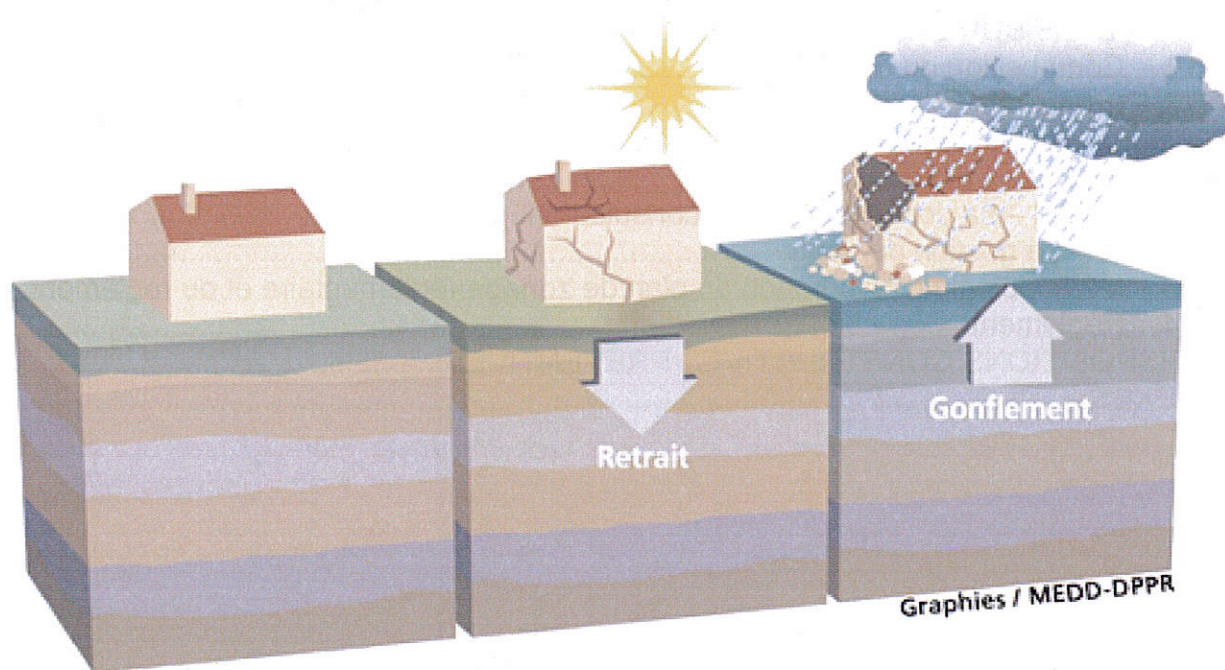
Liberté . Égalité . Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE L'OISE

**Plan de prévention des  
risques naturels prévisibles  
Mouvements différentiels de terrain  
liés au phénomène de  
retrait-gonflement des sols argileux**

**Commune de BUSSY**

**Note de présentation**



**PPRN approuvé le 25 JUL. 2014**



## Table des matières

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 – INTRODUCTION.....                                                                    | 3  |
| 2 – PRÉSENTATION DE LA ZONE ÉTUDIÉE.....                                                 | 5  |
| 2.1 – Limites de l'étude.....                                                            | 5  |
| 2.2 – Contexte naturel.....                                                              | 5  |
| 2.2.1 – Situation géographique.....                                                      | 5  |
| 2.2.2 – Géologie.....                                                                    | 5  |
| 2.2.3 – Hydrogéologie.....                                                               | 7  |
| 3 – DESCRIPTION DES PHÉNOMÈNES ET DE LEURS CONSÉQUENCES.....                             | 7  |
| 3.1 – Introduction à la problématique du «retrait-gonflement».....                       | 7  |
| 3.2 – Facteurs intervenant dans le mécanisme.....                                        | 9  |
| 3.2.1 – Facteurs de prédisposition.....                                                  | 9  |
| 3.2.2 – Facteurs déclenchants et/ou aggravants.....                                      | 9  |
| 3.2.2.1 – Phénomènes climatiques.....                                                    | 9  |
| 3.2.2.2 – Actions anthropiques.....                                                      | 10 |
| 3.2.2.3 – Conditions hydrogéologiques.....                                               | 10 |
| 3.2.2.4 – Topographie.....                                                               | 10 |
| 3.2.2.5 – Végétation.....                                                                | 11 |
| 4 – SINISTRES OBSERVÉS.....                                                              | 11 |
| 5 – MÉTHODOLOGIE D'ÉLABORATION DE LA CARTE DE L'ALÉA RETRAIT-<br>GONFLEMENT.....         | 12 |
| 6 – ÉLABORATION DU PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS<br>PRÉVISIBLES SUR BUSSY..... | 16 |
| 6.1 – Composition du dossier .....                                                       | 16 |
| 6.2 – Procédure.....                                                                     | 16 |
| 6.2.1 – Les modes de participation du PPRN .....                                         | 16 |
| 6.2.1.1 – L'association.....                                                             | 16 |
| 6.2.1.2 – La concertation et la consultation.....                                        | 17 |
| 6.2.2 – La gestion du risque.....                                                        | 18 |
| 6.3 – Méthodologie d'élaboration du plan de zonage réglementaire et du règlement.....    | 18 |
| 6.4 – Règlement.....                                                                     | 18 |
| 7 – DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PRÉVENTIVES.....                                          | 19 |
| ANNEXES.....                                                                             | 21 |

# 1 – INTRODUCTION

Les phénomènes de retrait et de gonflement des sols argileux ont été observés depuis longtemps dans les pays à climat aride et semi-aride où ils sont à l'origine de nombreux dégâts causés tant aux bâtiments qu'aux réseaux et voiries. En France, où la répartition pluviométrique annuelle est plus régulière et les déficits saisonniers d'humidité moins marqués, ces phénomènes n'ont été mis en évidence que plus récemment, en particulier à l'occasion des sécheresses de l'été 1976, et surtout des années 1989-90, puis en 2003. Les dégâts observés en France concernent essentiellement les maisons individuelles. Le principal facteur de prédisposition, qui détermine la susceptibilité d'une zone vis-à-vis de ce phénomène naturel, est la nature du sol et en particulier sa teneur en certains minéraux argileux particulièrement sensibles aux variations de teneurs en eau.

La prise en compte, par les assurances, de sinistres résultant de mouvements différentiels attribués au retrait-gonflement des argiles a été rendue possible par l'application de la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982, relative à l'indemnisation des victimes de catastrophe naturelle. Depuis l'année 1989, date à laquelle cette procédure a commencé à être appliquée à ce type de phénomène, plus de 7 900 communes françaises, réparties dans 90 départements ont ainsi été reconnues au moins une fois en état de catastrophe naturelle. Le coût cumulé d'indemnisation de ces sinistres a été évalué à 3,9 milliards d'euros sur la période 1989-2003 par la Caisse Centrale de Réassurance (données CCR, septembre 2008).

L'examen de nombreux dossiers d'expertises après sinistres révèle que beaucoup d'entre eux auraient pu être évités ou que du moins leurs conséquences auraient pu être limitées, si certaines dispositions constructives avaient été respectées. C'est pourquoi l'État a souhaité engager une politique de prévention vis-à-vis de ce risque en incitant les maîtres d'ouvrage à respecter certaines règles. Cette démarche s'inscrit dans le cadre d'une politique générale visant à limiter les conséquences humaines et économiques des catastrophes naturelles, par la mise en œuvre de Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN), ce qui consiste à délimiter des zones apparaissant exposées à un niveau de risque homogène et à définir, pour chacune de ces zones, les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent y être prises, en application de la loi n° 95-101 du 2 février 1995.

Dans le cas particulier du phénomène de retrait-gonflement des sols argileux, les zones concernées, même soumises à un aléa considéré comme élevé, restent constructibles.

Le PPR (Mouvement de Terrain) a pour objectif de délimiter les zones exposées au risque retrait-gonflement des argiles en évaluant l'intensité du risque encouru afin d'intégrer ces risques dans le cadre de la gestion de l'urbanisation de la commune.

Les prescriptions imposées sont, pour l'essentiel, des règles de bon sens dont la mise en œuvre n'engendre qu'un surcoût relativement modique, mais dont le respect permet de réduire considérablement les désordres causés au bâti même en présence de terrains fortement sujets au phénomène de retrait-gonflement. Cette réglementation concerne essentiellement les constructions futures. Quelques consignes s'appliquent toutefois aux bâtiments existants afin de limiter les facteurs déclenchant et/ou aggravant du phénomène de retrait-gonflement. Le non respect des prescriptions du règlement du PPRN peut conduire à la perte du droit à l'indemnisation de sinistres déclarés, et ceci malgré la reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle.

Le PPR (Mouvement de Terrain) réglemente :

- les conditions de réalisation, d'utilisation et d'exploitation des projets d'aménagement ou de construction ;
- les mesures relatives aux biens et activités existants en vue de leur adaptation au risque ;
- les mesures plus générales de prévention, de protection et de sauvegarde qui incombent aux particuliers ou aux collectivités.

Les PPR(N) ont été institués par la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement dite « Loi Barnier ». La procédure d'élaboration des PPRN est codifiée aux articles L 562-1 au L 562-9 et R 562-1 au R 562-10-2 du code de l'environnement.

Le département de l'Oise est relativement concerné, avec un coût cumulé d'indemnisation (dans le seul cadre du régime des catastrophes naturelles) évalué par la CCR en septembre 2008 à plus de 2,45 millions d'euros (actualisés), ce qui le classe en 61ème position des départements français.

A la date du 01 juillet 2014, 21 communes ont fait l'objet d'un arrêté reconnaissant l'état de catastrophe naturelle, pour cet aléa et pour la période comprise entre mai 1989 et juin 2011. Dans le cadre de l'établissement de la carte départementale d'aléa, achevée en mai 2009 par le BRGM, 218 sites de sinistres, répartis dans 50 communes, ont ainsi été recensés et localisés, ce qui constitue une estimation approchée, quoique vraisemblablement minorée, de la réalité.

En ce qui concerne la commune de BUSSY, la commune a fait l'objet de trois arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle, aucun concernant l'aléa retrait-gonflement des argiles :

| Type de catastrophe                                   | Début le   | Fin le     | Arrêté du  | Sur le JO du |
|-------------------------------------------------------|------------|------------|------------|--------------|
| Inondations et coulées de boue                        | 19/12/1993 | 02/01/1994 | 11/01/1994 | 15/01/1994   |
| Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain | 25/12/1999 | 29/12/1999 | 29/12/1999 | 30/12/1999   |
| Inondations et coulées de boue                        | 07/06/2007 | 08/06/2007 | 27/07/2007 | 01/08/2007   |

Suite à la réalisation de la cartographie du retrait-gonflement des argiles sur l'ensemble du territoire de l'Oise réalisée par le BRGM, il est apparu que le département était assez fortement touché par ce type d'aléa car il existe une forte présence de « langues argileuses » qui provoquent des déstabilisations d'édifices (fractures dans le bâti, effondrements partiels ...).

La commune de Bussy fait partie des douze communes de l'Oise dont plus de 70 % du bâti existant est couvert par un risque fort en terme de retrait-gonflement des argiles. Compte tenu qu'aucun document d'urbanisme ne vient encadrer par un règlement les demandes de construction et que les actes d'urbanisme individuels sont délivrés au nom de l'Etat sur le territoire communal et c'est donc de la responsabilité du Préfet de l'Oise que de mettre en œuvre les moyens de protéger les constructions existantes et dans une forte mesure celles à venir.

Celui-ci a donc prescrit le 01 décembre 2011 par arrêté préfectoral l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels relatif aux mouvements de terrain différentiels consécutifs au retrait et au gonflement des argiles sur le territoire communal de Bussy (annexe 1).

Le PPRN approuvé vaut servitude d'utilité publique et est opposable aux autorisations d'urbanisme. A ce titre, il devra être annexé par arrêté municipal dès que le territoire communal sera couvert par un plan local d'urbanisme.

Les nouveaux documents d'urbanisme (PLU) des communes du périmètre du présent PPRN, ainsi que leurs révisions ou modifications, devront s'assurer que leurs dispositions sont cohérentes et compatibles avec le PPRN. Ces dispositions devront en particulier ne pas augmenter les risques existants ou en générer de nouveaux.

Le non-respect des prescriptions du PPR est puni des peines prévues à l'article L 480-4 du même code.

## 2 – PRÉSENTATION DE LA ZONE ÉTUDIÉE

### 2.1 – Limites de l'étude

Le présent PPRN couvre l'ensemble du territoire communal de BUSSY.

### 2.2 – Contexte naturel

#### 2.2.1 – Situation géographique

BUSSY est un village de 321 habitants (source : mairie Janvier 2012) situé au Nord-Est du département. Il appartient à l'arrondissement de Compiègne, au canton de Noyon et fait partie de la communauté de communes du Pays Noyonnais qui regroupe 42 communes.

La communauté de communes du Pays Noyonnais a approuvé un schéma de cohérence territoriale le 29 novembre 2011.

Le Règlement National d'Urbanisme (RNU) s'applique sur le territoire communal de BUSSY, la collectivité n'ayant aucun document d'urbanisme.

Le territoire de Bussy s'étend sur une superficie de 3,87 km<sup>2</sup> et présente une densité de 83 hab./km<sup>2</sup>, il s'étend depuis le Bois de Bussy au nord jusqu'au Marais de la Mève au Sud. A l'Est, la limite communale se trouve le long de la rive gauche du marais de la Verse. La commune de Bussy est sur deux bassins versants, celui de la Verse et celui de la Mève.

Le village de Bussy est construit le long de la RD 91 qui permet de joindre Muirancourt, au Nord-Est, et de traverser le marais de la Mève, au sud-ouest, pour rejoindre Sermaize.

#### 2.2.2 – Géologie

La connaissance de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux passe par une étude détaillée de la géologie, en s'attachant particulièrement aux formations à composante argileuse (argiles proprement dites mais aussi marnes, altérites, limons fins, sables argileux, etc.). Ceci nécessite de déterminer, pour chaque formation, la nature lithologique des terrains ainsi que les caractéristiques minéralogiques et géotechniques de leur phase argileuse. Cette analyse a été effectuée principalement à partir des données déjà disponibles, notamment des cartes géologiques à l'échelle 1/50 000 publiées par le BRGM, complétées d'une part par l'analyse de données de sondages contenues dans la Banque des données du Sous-Sol gérée par le BRGM, et d'autre part par de nouvelles analyses réalisées à partir d'échantillons représentatifs. Elle reflète donc l'état actuel des connaissances sur la géologie des formations superficielles de l'Oise, mais est susceptible d'évoluer au fur et à mesure de l'acquisition de nouvelles données sur le proche sous-sol.

Les formations géologiques affleurantes ou sub-affleurantes dans le département et considérées comme argileuses (au sens le plus large) sont brièvement décrites en annexe 2, après regroupement d'unités stratigraphiquement distinctes, mais dont les caractéristiques lithologiques, et donc le comportement supposé vis-à-vis du retrait-gonflement, sont comparables. La carte géologique des formations argileuses et marneuses présentée en illustration 1 est une carte synthétique qui résulte d'une analyse interprétative à partir des connaissances actuellement disponibles. Certaines unités stratigraphiques ont été regroupées dans la mesure où leur nature lithologique similaire le justifiait. Par ailleurs, les formations considérées comme *a priori* non argileuses n'ont pas été figurées sur cette carte, ce qui n'exclut pas que des poches ou placages argileux, non identifiés sur les cartes géologiques actuellement disponibles, puissent s'y rencontrer localement.

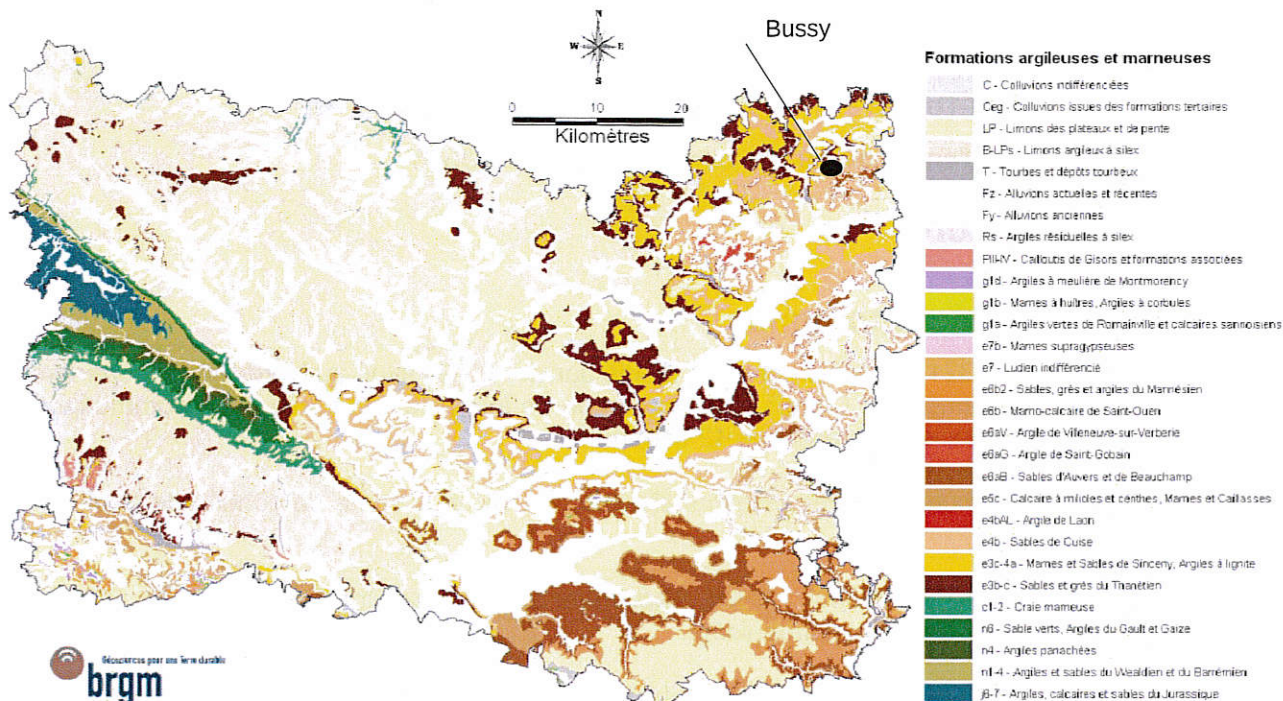


Illustration 1 : carte synthétique des formations argileuses et marneuses sur la commune de l'Oise

Sur la commune de BUSSY (illustration 2), on retrouve deux formations argileuses et marneuses qui affleurent le sol :

- Marnes et Sables de Sinceny, Argiles à lignite (Thanétien sup. - Yprésien inf.)
- Sables de Cuise (Eocène inférieur, Yprésien supérieur).

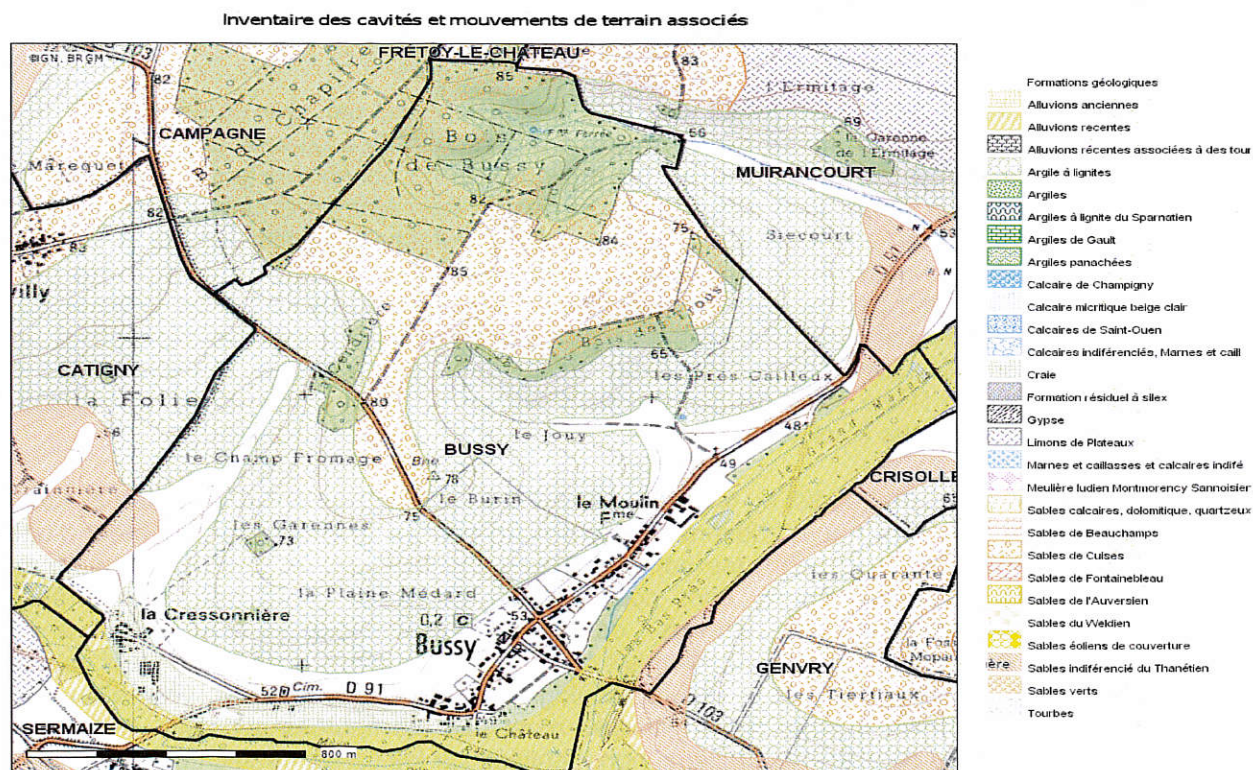


Illustration 2 : carte synthétique des formations argileuses et marneuses sur la commune de BUSSY

Carte publiée par l'application CARTELIE

© Ministère de l'Égalité des territoires et du Logement / Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie  
SG/SPSSI/PSI/PSI1 - CP21 (DOM/ETER)

### 2.2.3 – Hydrogéologie

Les fluctuations du niveau des nappes d'eau souterraine peu profondes peuvent avoir une incidence sur la teneur en eau (dessiccation ou imbibition) dans certaines formations à alternance argilo-sableuse, et contribuer ainsi au déclenchement ou à l'aggravation de mouvements de terrain différentiels liés au retrait-gonflement des argiles. Le département de l'Oise présente plusieurs aquifères de nature plus ou moins complexe dont le rôle vis-à-vis des phénomènes de retrait-gonflement peut être localement non négligeable, en particulier pour ce qui concerne certaines nappes alluviales et des nappes superficielles, de faible extension et à caractère non permanent.

## 3 – DESCRIPTION DES PHÉNOMÈNES ET DE LEURS CONSÉQUENCES

Le phénomène de retrait-gonflement concerne exclusivement les sols à dominante argileuse. Ce sont des sols fins comprenant une proportion importante de minéraux argileux et le plus souvent dénommés « argiles », « glaises », « marnes » ou « limons ». Ils sont caractérisés notamment par une consistance variable en fonction de la quantité d'eau qu'ils renferment : plastiques, collant aux mains, lorsqu'ils sont humides, durs et parfois pulvérulents à l'état desséché. Les sols argileux se caractérisent essentiellement par une grande influence de la teneur en eau sur leur comportement mécanique.

### 3.1 – Introduction à la problématique du «retrait-gonflement»

Par suite d'une modification de leur teneur en eau, les terrains superficiels argileux varient de volume : retrait lors d'une période d'assèchement, gonflement lorsqu'il y a apport d'eau. Cette variation de volume est accompagnée d'une modification des caractéristiques mécaniques de ces sols.

Ces variations sont donc essentiellement gouvernées par les conditions météorologiques, mais une modification de l'équilibre hydrique établi (imperméabilisation, drainage, concentration de rejet d'eau pluviale....) ou une conception des fondations du bâtiment inadaptée à ces terrains sensibles peut tout à fait jouer un rôle pathogène.

La construction d'un bâtiment débute généralement par l'ouverture d'une fouille qui se traduit par une diminution de la charge appliquée sur le terrain d'assise. Cette diminution de charge peut provoquer un gonflement du sol en cas d'ouverture prolongée de la fouille (c'est pourquoi il est préconisé de limiter au maximum sa durée d'ouverture).

La contrainte appliquée augmente lors de la construction du bâtiment, et s'oppose plus ou moins au gonflement éventuel du sol. On constate en tout cas que plus le bâtiment est léger, plus la surcharge sur le terrain sera faible et donc plus l'amplitude des mouvements liés au phénomène de retrait-gonflement sera grande.

Une fois le bâtiment construit, la surface du sol qu'il occupe devient imperméable. L'évaporation ne peut plus se produire qu'en périphérie de la maison. Il apparaît donc un gradient entre le centre du bâtiment (où le sol est en équilibre hydrique) et les façades, ce qui explique que les fissures apparaissent de façon préférentielle dans les angles (illustration 3).

Une période de sécheresse provoque le retrait qui peut aller jusqu'à la fissuration du sol. Le retour à une période humide se traduit alors par une pénétration d'autant plus brutale de l'eau dans le sol par l'intermédiaire des fissures ouvertes, ce qui entraîne des phénomènes de gonflement. Le bâtiment en surface est donc soumis à des mouvements différentiels alternés dont l'influence finit par amoindrir la résistance de la structure. Contrairement à un phénomène de tassement des sols de remblais, dont les effets diminuent avec le temps, les désordres liés au retrait-gonflement des sols argileux évoluent d'abord lentement puis s'amplifient lorsque le bâtiment perd de sa rigidité et que la structure originelle des sols s'altère.

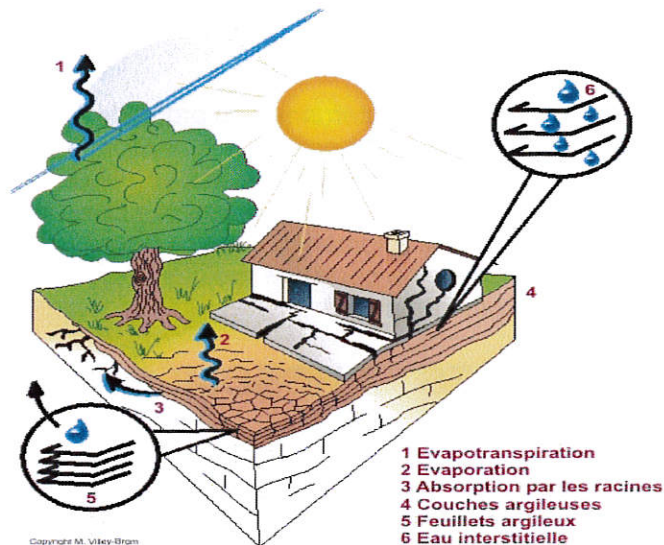


Illustration 3 : mécanisme de dessiccation

Retrait et gonflement sont deux mécanismes liés. Il arrive que leurs effets se compensent (des fissures apparues en été se referment parfois en hiver), mais la variabilité des propriétés mécaniques des sols de fondations et l'hétérogénéité des structures (et des régimes de contraintes) font que les phénomènes sont rarement complètement réversibles. Il semble cependant que les maisons individuelles sont plus particulièrement vulnérables aux tassements sous les fondations et donc aux phénomènes de retrait en période de sécheresse.

L'intensité de ces variations de volume, ainsi que la profondeur de terrain affectée par ces mouvements de « retrait-gonflement » dépendent essentiellement :

- des caractéristiques du sol (nature, géométrie, hétérogénéité) ;
- de l'épaisseur de sol concernée par des variations de teneurs en eau : plus la couche concernée par ces variations est épaisse, plus les mouvements en surface seront importants. L'amplitude des déformations s'amortit cependant assez rapidement avec la profondeur et on considère généralement qu'au-delà de 2 à 3 m, le phénomène s'atténue, car les variations saisonnières de teneurs en eau deviennent négligeables (sauf en présence d'arbre) ;
- de l'intensité des facteurs climatiques (amplitude et surtout durée des périodes de déficit pluviométrique...) ;
- de facteurs d'environnement tels que :
  - la végétation ;
  - la topographie (pente) ;
  - la présence d'eaux souterraines (nappe, source...) ;
  - l'exposition (influence sur l'amplitude des phénomènes d'évaporation).

Ces considérations générales sur le mécanisme de retrait-gonflement permettent de mieux comprendre comment se produisent les sinistres « sécheresse » liés à des mouvements différentiels du sol argileux et quels sont les facteurs qui interviennent dans le processus. On distingue pour cela les facteurs de prédisposition (conditions nécessaires à l'apparition de ce phénomène), qui déterminent la répartition spatiale de l'aléa, et des facteurs qui vont influencer ce phénomène soit en le provoquant (facteurs de déclenchement), soit en accentuant les effets (facteurs aggravants).

## **3.2 – Facteurs intervenant dans le mécanisme**

### **3.2.1 – Facteurs de prédisposition**

Il s'agit des facteurs dont la présence induit le phénomène de retrait-gonflement mais ne suffit pas à le déclencher. Ces facteurs sont fixes ou évoluent très lentement avec le temps. Ils conditionnent la répartition spatiale du phénomène et permettent de caractériser la susceptibilité du milieu.

Vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement, la nature du sol constitue le facteur de prédisposition prédominant. Les terrains susceptibles de retrait-gonflement sont des formations argileuses au sens large, mais leur nature peut être très variable : dépôts sédimentaires argileux, calcaires argileux, marno-calcaires, dépôts alluvionnaires, colluvions, roches éruptives ou métamorphiques altérées, etc. A noter que des alternances de niveaux argileux et d'inter-lits sableux plus perméables sont particulièrement défavorables.

La géométrie de la formation géologique a une influence dans la mesure où l'épaisseur de la couche de sol argileux joue sur l'amplitude du phénomène. Une formation argileuse continue sera plus dangereuse qu'un simple inter-lit argileux entre deux bancs calcaires. Mais cette dernière configuration peut dans certains cas conduire néanmoins à l'apparition de désordres.

Le facteur principal est cependant lié à la nature minéralogique des composants argileux présents dans le sol. Un sol est généralement constitué d'un mélange de différents minéraux dont certains présentent une plus grande aptitude au phénomène de retrait-gonflement. Il s'agit essentiellement des smectites (famille de minéraux argileux tels que la montmorillonite), de certains interstratifiés, de la vermiculite et de certaines chlorites.

Les conditions d'évolution du sol après dépôt jouent également. Le contexte paléoclimatique auquel le sol a été soumis est susceptible de provoquer une évolution de sa composition minéralogique : une altération en climat chaud et humide (de type intertropical) facilite la formation de minéraux argileux gonflants. L'évolution des contraintes mécaniques appliquées intervient aussi : un dépôt vasard à structure lâche sera plus sensible au retrait qu'un matériau « surconsolidé » (sol ancien ayant subi un chargement supérieur à celui des terrains sus-jacents actuels), lequel présentera plutôt des risques de gonflement.

### **3.2.2 – Facteurs déclenchants et/ou aggravants**

Les facteurs de déclenchement sont ceux dont la présence provoque le phénomène de retrait-gonflement mais qui n'ont d'effet significatif que s'il existe des facteurs de prédisposition préalables. La connaissance des facteurs déclenchants permet de déterminer l'occurrence du phénomène (autrement dit l'aléa et non plus seulement la susceptibilité).

Certains de ces facteurs ont plutôt un rôle aggravant : ils ne suffisent pas à eux seuls à déclencher le phénomène, mais leur présence contribue à en alourdir l'impact.

#### **3.2.2.1 – Phénomènes climatiques**

Les variations climatiques constituent le principal facteur de déclenchement. Les deux paramètres importants sont les précipitations et l'évapotranspiration.

En l'absence de nappe phréatique, ces deux paramètres contribuent en effet fortement aux variations de teneurs en eau dans la tranche superficielle des sols (que l'on peut considérer comme les deux premiers mètres sous la surface du sol).

L'évapotranspiration est la somme de l'évaporation (liée aux conditions de température, de vent et d'ensoleillement) et de la transpiration (eau absorbée par la végétation). Elle est mesurée dans quelques stations météorologiques mais ne constitue jamais qu'une approximation puisqu'elle dépend étroitement des conditions locales de végétation.

### **3.2.2.2 – Actions anthropiques**

Certains sinistres « sécheresse » ne sont pas déclenchés par un phénomène climatique, par nature imprévisible, mais par une action humaine.

Des travaux d'aménagement, en modifiant la répartition des écoulements superficiels et souterrains, ainsi que les possibilités d'évaporation naturelle, peuvent entraîner des modifications dans l'évolution des teneurs en eau de la tranche de sol superficielle.

La mise en place de drains à proximité d'un bâtiment peut provoquer un abaissement local des teneurs en eau et entraîner des mouvements différentiels au voisinage. Inversement, une fuite dans un réseau enterré augmente localement la teneur en eau et peut provoquer, outre une érosion localisée, un gonflement du sol qui déstabilisera un bâtiment situé à proximité. Dans le cas d'une conduite d'eaux usées, le phénomène peut d'ailleurs être aggravé par la présence de certains ions qui modifient le comportement mécanique des argiles et accentuent leurs déformations.

La concentration d'eau pluviale ou de ruissellement au droit de la construction joue en particulier un rôle pathogène déterminant.

Par ailleurs, la présence de sources de chaleur en sous-sol (four ou chaudière) à proximité d'un mur peut dans certains cas accentuer la dessiccation du sol dans le voisinage immédiat et entraîner l'apparition de désordres localisés.

Enfin, des défauts de conception de la construction tant au niveau des fondations (ancrage à des niveaux différents, bâtiment construit sur sous-sol partiel, etc.) que de la structure elle-même (par exemple, absence de joints entre bâtiments accolés mais fondés de manière différente) constituent des facteurs aggravants indéniables qui expliquent l'apparition de désordres sur certains bâtiments, même en période de sécheresse à caractère non exceptionnel.

### **3.2.2.3 – Conditions hydrogéologiques**

La présence ou non d'une nappe, ainsi que l'évolution de son niveau en période de sécheresse, jouent un rôle important dans les manifestations du phénomène de retrait-gonflement.

La présence d'une nappe permanente à faible profondeur (c'est-à-dire à moins de 4 m sous le terrain naturel) permet en général d'éviter la dessiccation de la tranche de sol superficielle.

Inversement, le rabattement de la nappe (sous l'influence de pompages situés à proximité, ou du fait d'un abaissement généralisé du niveau) ou le tarissement des circulations d'eau superficielles en période de sécheresse provoque une aggravation de la dessiccation dans la tranche de sol soumise à l'évaporation.

Pour exemple, dans le cas d'une formation argileuse surmontant une couche sableuse habituellement saturée en eau, le dénoyage de cette dernière provoque l'arrêt des remontées capillaires dans le terrain argileux et contribue à sa dessiccation.

### **3.2.2.4 – Topographie**

Hormis les phénomènes de reptation en fonction de la pente, les constructions sur terrain pentu peuvent être propices à l'apparition de désordres issus de mouvements différentiels du terrain d'assise sous l'effet de retrait-gonflement.

En effet, plusieurs caractères propres à ces terrains sont à considérer :

- le ruissellement naturel limite leur recharge en eau, ce qui accentue le phénomène de

dessiccation du sol ;

- un terrain en pente exposé au sud sera plus sensible à l'évaporation, du fait de l'ensoleillement, qu'un terrain plat ou exposé différemment ;
- les fondations étant généralement descendues partout à la même cote se trouvent de fait ancrées plus superficiellement du côté aval ;
- enfin, les fondations d'un bâtiment sur terrain pentu se comportent comme une barrière hydraulique vis-à-vis des circulations d'eau dans les couches superficielles le long du versant. Le sol à l'amont tend donc à conserver une teneur en eau plus importante qu'à l'aval.

### **3.2.2.5 – Végétation**

La présence de végétation arborée à proximité d'un édifice construit sur sol sensible peut, à elle seule, constituer un facteur déclenchant, même si, le plus souvent, elle n'est qu'un élément aggravant.

Les racines des arbres soutirent l'eau contenue dans le sol, par un mécanisme de succion. Cette succion crée une dépression locale autour du système racinaire, ce qui se traduit par un gradient de teneur en eau dans le sol. Celui-ci étant en général faiblement perméable du fait de sa nature argileuse, le rééquilibrage des teneurs en eau est très lent. Ce phénomène de succion peut alors provoquer un tassement localisé du sol autour de l'arbre. Si la distance au bâtiment n'est pas suffisante, cela peut entraîner des désordres au niveau des fondations, et à terme sur la bâtisse elle-même.

On considère en général que l'influence d'un arbre adulte se fait sentir jusqu'à une distance égale à sa hauteur à maturité et une fois et demie cette hauteur pour une haie continue. Les racines seront naturellement incitées à se développer en direction de la maison puisque celle-ci limite l'évaporation et maintient donc sous sa surface une zone de sol plus humide. Contrairement au processus d'évaporation qui affecte surtout la tranche superficielle des deux premiers mètres, les racines d'arbres ont une influence jusqu'à 3 à 5 m de profondeur, voire davantage.

Le phénomène sera d'autant plus important que l'arbre est en pleine croissance et qu'il a besoin de plus d'eau. Ainsi on considère qu'un peuplier ou un saule adulte peut absorber jusqu'à 300 litres d'eau par jour en été. Un élagage régulier des arbres permet toutefois de limiter leur consommation d'eau de manière significative. En France, les arbres considérés comme les plus dangereux du fait de leur influence sur les phénomènes de retrait, sont les chênes, les peupliers, les saules et les cèdres. Des massifs de buissons ou arbustes situés près des façades peuvent cependant causer aussi des dégâts.

Par ailleurs, des risques importants de désordres par gonflement de sols argileux sont susceptibles d'apparaître, souvent plusieurs années après la construction de bâtiments, lorsque ces derniers ont été implantés sur des terrains anciennement boisés et qui ont été défrichés pour les besoins du lotissement. La présence de ces arbres induisait en effet une modification importante de l'équilibre hydrique du sol, et ceci sur plusieurs mètres de profondeur. Leur suppression se traduit par une diminution progressive de la succion, l'eau infiltrée n'étant plus absorbée par le système racinaire. Il s'ensuit un réajustement du profil hydrique, susceptible d'entraîner l'apparition d'un gonflement lent mais continu.

## **4 – SINISTRES OBSERVES**

A la date du 01 janvier 2014, 21 communes de l'Oise ont été reconnues en état de catastrophe naturelle au titre de mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles, pour des périodes comprises entre mai 1989 et juin 2011. Au total, 16 arrêtés interministériels reconnaissant l'état de catastrophe naturelle sécheresse dans une ou plusieurs communes de l'Oise ont été pris pour cette période, la plupart des communes concernées n'ayant été reconnues qu'une seule fois à ce jour. Seules 4 communes sont concernées par deux périodes de reconnaissance, et 2 communes ont fait l'objet de 3 arrêtés (annexe 3).

Les sites de sinistres recensés et localisés avec précision par le BRGM lors de la cartographie départementale d'aléa sont au nombre de 218, répartis dans 50 communes : ce nombre constitue une estimation approchée, quoique vraisemblablement minorée, de la réalité. D'après des données communiquées par la Caisse Centrale de Réassurance et couvrant la période 1989-2003, l'Oise serait classé en 61ème position des départements français en terme de coût cumulé d'indemnisation, dans le cadre du régime des catastrophes naturelles, avec un montant d'environ 2,45 millions d'euros (actualisés).

Lors de l'élaboration du PPR de BUSSY en juillet 2012 et dans l'objectif de réaliser un état des lieux sur le territoire communal, un questionnaire ayant pour objet de recenser les dégâts potentiels a été distribué à tous les habitants de la commune. Sur 130 questionnaires distribués (annexe 4), 15 ont été retournés dont 8 pour lesquels les rédacteurs ont répondu ne pas avoir constaté de dégâts sur leur habitation, 7 pour lesquels il a été constaté des dégâts soit sur le gros œuvre, soit sur le second œuvre, soit sur les aménagements extérieurs. Le tableau récapitulatif des réponses est joint en annexe 5.



*Sinistres observés sur des bâtiments à BUSSY (source : photos réalisées par la DDT)*

## **5 – MÉTHODOLOGIE D'ÉLABORATION DE LA CARTE DE L'ALÉA RETRAIT-GONFLEMENT**

Afin de délimiter les zones exposées, le BRGM a dressé en mai 2009 pour l'ensemble du département une carte de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux. L'aléa correspond par définition à la probabilité d'occurrence du phénomène. Il est ici approché de manière qualitative à partir d'une hiérarchisation des formations argileuses du département vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement. Pour cela, on établit d'abord une carte de susceptibilité, sur la base d'une caractérisation physique des formations géologiques à partir des critères suivants :

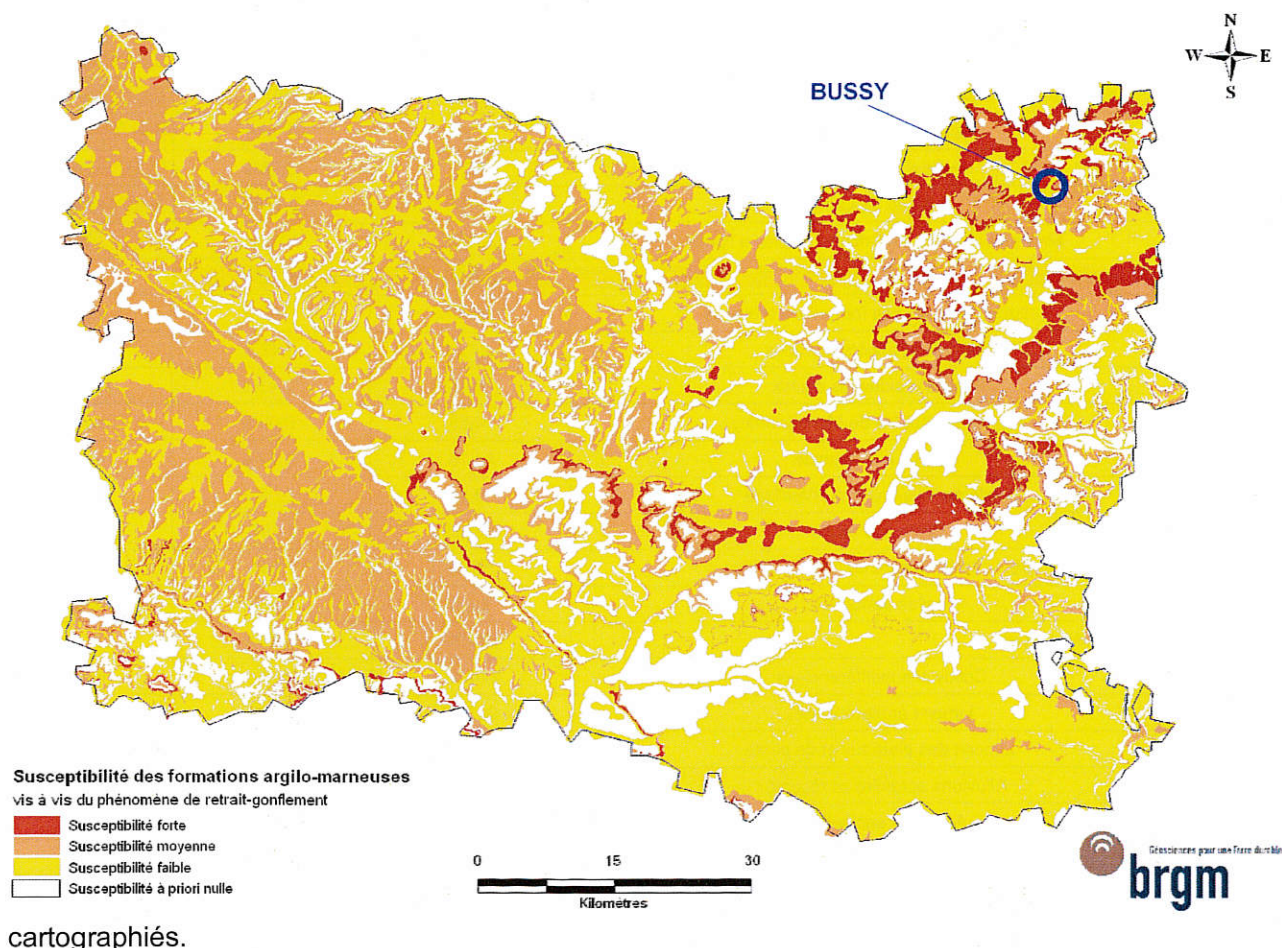
- la proportion de matériau argileux au sein de la formation (analyse lithologique) ;
- la proportion de minéraux gonflants dans la phase argileuse (minéralogie) ;
- l'aptitude du matériau à absorber de l'eau (comportement géotechnique).

Pour chacune des 29 formations argileuses ou marneuses identifiées, le niveau d'aléa résulte en définitive de la combinaison du niveau de susceptibilité ainsi obtenu et de la densité de sinistres retrait-gonflement, rapportée à 100 km<sup>2</sup> de surface d'affleurement réellement bâtie (pour permettre des comparaisons fiables entre formations). La synthèse des résultats obtenus est présentée dans le tableau ci-dessous (illustration 4).

| Notation                                   | Description                                             | Surface en km <sup>2</sup> | % de la surface totale | Aléa   |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|--------|
| g1b                                        | Marnes à huîtres, Argiles à corbules                    | 0,85                       | 0,01%                  | fort   |
| g1a                                        | Argiles vertes de Romainville et calcaires sannoisiens  | 1,63                       | 0,03%                  | fort   |
| e7b                                        | Marnes supragypseuses                                   | 1,35                       | 0,02%                  | fort   |
| e6aG                                       | Argile de Saint-Gobain                                  | 3,81                       | 0,06%                  | fort   |
| e4bAL                                      | Argile de Laon                                          | 9,47                       | 0,16%                  | fort   |
| e3c-4a                                     | Marnes et Sables de Sinceny, Argiles à lignite          | 261,21                     | 4,43%                  | fort   |
| <b>Total des formations en aléa fort</b>   |                                                         | <b>278,33</b>              | <b>4,72%</b>           |        |
| Ceg                                        | Colluvions issues des formations tertiaires             | 40,81                      | 0,69%                  | moyen  |
| T                                          | Tourbes et dépôts tourbeux                              | 24,57                      | 0,42%                  | moyen  |
| Rs                                         | Argiles résiduelles à silex                             | 25,22                      | 0,43%                  | moyen  |
| g1d                                        | Argiles à meulière de Montmorency                       | 4,65                       | 0,08%                  | moyen  |
| e7                                         | Ludien indifférencié                                    | 14,15                      | 0,24%                  | moyen  |
| e6aV                                       | Argile de Villeneuve-sur-Verberie                       | 3,59                       | 0,06%                  | moyen  |
| c1-2                                       | Craie marneuse                                          | 69,45                      | 1,18%                  | moyen  |
| n6                                         | Sable verts, Argiles du Gault et Gaize                  | 56,85                      | 0,96%                  | moyen  |
| n4                                         | Argiles panachées                                       | 22,43                      | 0,38%                  | moyen  |
| <b>Total des formations en aléa moyen</b>  |                                                         | <b>261,72</b>              | <b>4,44%</b>           |        |
| C                                          | Colluvions indifférenciées                              | 214,73                     | 3,64%                  | faible |
| B-LPs                                      | Limons argileux à silex                                 | 943,53                     | 15,99%                 | faible |
| LP                                         | Limons des plateaux et de pente                         | 1 504,56                   | 25,50%                 | faible |
| Fz                                         | Alluvions actuelles et récentes                         | 399,25                     | 6,77%                  | faible |
| Fy                                         | Alluvions anciennes                                     | 27,87                      | 0,47%                  | faible |
| PIII-IV                                    | Cailloutis de Gisors et formations associées            | 8,94                       | 0,15%                  | faible |
| e6b2                                       | Sables, grès et argiles du Marinésien                   | 8,38                       | 0,14%                  | faible |
| e6b                                        | Marno-calcaire de Saint-Ouen                            | 127,44                     | 2,16%                  | faible |
| e6aB                                       | Sables d'Auvers et de Beauchamp                         | 236,64                     | 4,01%                  | faible |
| e5c                                        | Calcaire à miliolites et cérithes, Marnes et Caillasses | 76,23                      | 1,29%                  | faible |
| e4b                                        | Sables de Cuise                                         | 284,37                     | 4,82%                  | faible |
| e3b-c                                      | Sables et grès du Thanétien                             | 275,41                     | 4,67%                  | faible |
| n1-4                                       | Argiles et sables du Wealdien et du Barrémien           | 64,37                      | 1,09%                  | faible |
| j6-7                                       | Argiles, calcaires et sables du Jurassique              | 70,18                      | 1,19%                  | faible |
| <b>Total des formations en aléa faible</b> |                                                         | <b>4 241,90</b>            | <b>71,89%</b>          |        |
| <b>Total des formations argileuses</b>     |                                                         | <b>4 781,95</b>            | <b>81,05%</b>          |        |
| <b>Formation a priori non argileuse</b>    |                                                         | <b>1 118,28</b>            | <b>18,95%</b>          |        |
| <b>Total département</b>                   |                                                         | <b>5 900,23</b>            | <b>100,00%</b>         |        |

Illustration 4 : Classement des formations argileuses et marneuses par niveau d'aléa

La répartition cartographique des zones d'aléa est présentée sur les cartes ci-après (illustration 5 pour le département de l'Oise et illustration 6 pour la commune de Bussy). En définitive, 4,72 % de la superficie départementale est classée en aléa fort et 4,44 % est située en zone d'aléa moyen, tandis que 71,89 % du département est considéré en aléa faible. Le reste, soit 18,95 % du département, correspond à des zones *a priori* non argileuses, en principe non exposées aux risques de retrait-gonflement, ce qui n'exclut pas la présence, localement, de poches ou de placages argileux non



cartographiés.

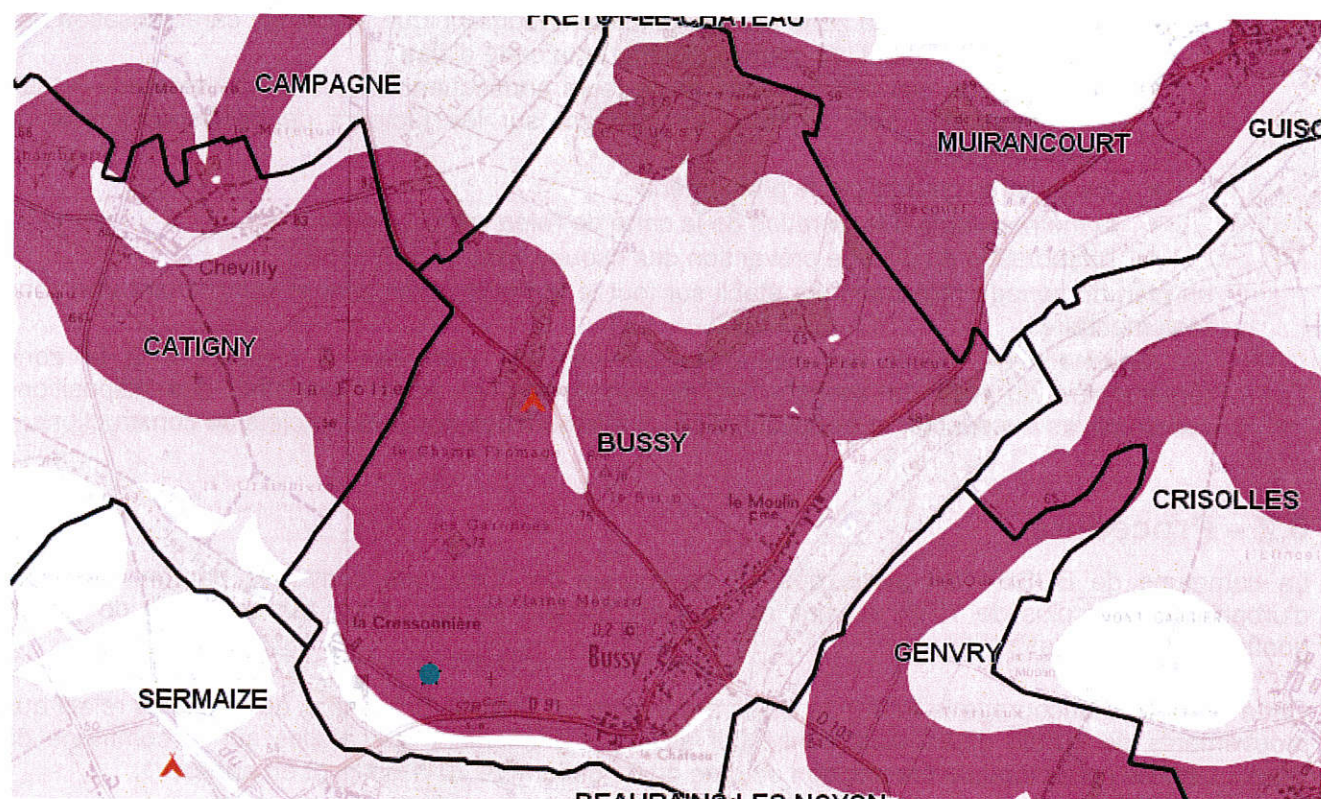
*Illustration 5 – Carte départementale de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux de l'Oise  
(carte extraite du rapport BRGM/RP-57154-FR, mai 2009)*

Les niveaux d'aléa attribués aux principales formations identifiées sur le territoire communal de BUSSY et notamment à celles qui sont à l'origine de sinistres sont :

- La formation des Marnes et Sables de Sinceny, Argiles à lignite (Thanétien sup. - Yprésien inf. Notée e3c-4a ). Les Argiles à lignite y sont prédominantes. La base de la série est constituée par un ensemble marno-calcaire basal. Il débute par les Marnes de Marquéglise, sableuses à la base, devenant plus marneuses au sommet, de couleur verte, et sur 1,5 m d'épaisseur environ. Un banc de calcaire très dur leur fait suite : le Calcaire de Mortemer, fin, microcristallin, de couleur gris fumé, à débit en plaquette et d'une épaisseur généralement inférieure à 1 m. Parfois, ce niveau s'exprime sous forme de sables calcaires à stratifications obliques ou entrecroisées avec niveaux de grès calcaires et chenaux soulignés par des lits argileux (Calcaire de Clairoux). Au dessus se trouvent des alternances d'argiles plastiques bleu-beige et de bancs ligniteux, épaisses de moins de 15 m. Elles passent vers le haut à une argile plastique bariolée à dominante gris-beige avec intercalations de marnes grises lacustres localement indurées. Le Sparnacien se termine par des niveaux argilo-sableux coquilliers, surmontés sur 3 à 5 m de sables fins, de couleur jaune, fossilifères, à stratifications entrecroisées et galets de silex noirs,

assimilables aux Sables de Sinceny.

- la formation des Sables de Cuise (notée e4b) se compose des *Sables de Cuise*, mais intègre aussi localement de l'*Argile de Laon* qui apparaît parfois sous la forme de lambeaux en leur sommet sans distinction cartographique (Clermontois, Valois et Vexin). Les *Sables de Cuise* atteignent 50 à 70 m de puissance dans le Valois, le Soissonnais et le Noyonnais. Il s'agit d'une formation essentiellement sableuse et détritique. Les sables sont généralement fins et azoïques, généralement verdâtres ou jaunes par altération.



Degré d'aléa retrait gonflement des argiles :

|                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #800000; border: 1px solid black;"></span> aléa fort           |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FF69B4; border: 1px solid black;"></span> aléa faible à moyen |

Illustration 6 – Carte communale, BUSSY, de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux extrapolée directement à partir de la carte départementale d'aléa

(Carte publiée par l'application CARTELIE, © Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement  
SG/SPSSI/PSI/PSI1 - CP2I (DOM/ETER) Conception : DDT 60

Au vu de la carte du département de l'Oise ainsi établie (illustration 5), la répartition géographique des zones d'aléa retrait-gonflement des sols argileux montre que les zones classées en aléa fort se situent essentiellement dans le quart nord-est, alors que les formations en aléa moyen affleurent plutôt au centre-ouest du département. Les zones en aléa faible sont présentes sur pratiquement tout le département, tandis que les secteurs a priori épargnés par le phénomène de retrait-gonflement restent rares et se situent majoritairement au sud et à l'est du département.

Au vu de la carte (illustration 6), plus de la moitié du territoire (54,60 %) de la commune de BUSSY est concernée par l'aléa retrait-gonflement des argiles aléa fort et 41,74 % de la superficie en aléa faible. **Toute la zone urbanisée de la commune est concernée par l'aléa fort retrait-gonflement des argiles.**

## **6 – ÉLABORATION DU PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES SUR BUSSY**

### **6.1 – Composition du dossier**

Conformément à l'article R 562-3 du code de l'environnement, le dossier comprend :

- une note de présentation qui explicite les raisons qui ont conduit à la prescription du PPRN et de présenter :
  - la présentation de la zone étudiée (situation géographique, géologie, caractérisation des terrains argileux) qui ont permis d'élaborer la carte d'aléa ;
  - la description des phénomènes et de leurs conséquences (les mécanismes du retrait-gonflement des sols argileux, en insistant sur les facteurs de prédisposition et de déclenchement) ;
  - les sinistres causés par le phénomène ;
  - la méthodologie d'élaboration de la carte de l'aléa retrait-gonflement ;
  - l'élaboration du plan de prévention des risques naturels prévisibles.
- un plan de zonage réglementaire établi sur tout le territoire communal et comprenant une zone réglementaire.
- un règlement qui décrit les différentes prescriptions destinées à s'appliquer à la zone réglementée du plan de zonage. Les prescriptions sont, pour l'essentiel, des dispositions constructives à respecter et s'appliquent principalement aux nouveaux projets de constructions.

### **6.2 – Procédure**

La commune de BUSSY fait partie des 12 communes de l'Oise non couvertes par un document d'urbanisme dont plus de 70 % du bâti existant est couvert par un risque fort en terme de retrait-gonflement des argiles.

Cette situation a encouragé le Préfet de l'Oise à prescrire un Plan de Prévention des Risques relatif aux mouvements de terrain différentiels consécutif au retrait-gonflement des argiles sur la commune de Bussy. L'arrête préfectoral de prescription en date du 01 décembre 2011 est joint en annexe 1.

#### **6.2.1 – Les modes de participation du PPRN**

##### **6.2.1.1 – L'association**

Les personnes associées impliquées tout au long de la procédure d'élaboration du plan de prévention des risques naturels relatif aux mouvements de terrain différentiels consécutifs au retrait et au gonflement des argiles sont :

- le Conseil Général
- la commune de Bussy
- la Communauté de communes du Pays Noyonnais.

Le 3 novembre 2011, une réunion a été organisée en sous-préfecture de Compiègne dans l'objectif de présenter la démarche d'élaboration du PPRN « des mouvements de terrain différentiels consécutifs au retrait et gonflement des argiles » aux maires de Bussy et de Beaurains-les-Noyons également concerné par le PPR mouvements de terrain.

Le 05 avril 2012, une réunion de présentation du projet de questionnaire à destination des habitants a été organisée à la Mairie de Bussy en présence de Monsieur le Maire. Le principe d'une réunion publique a été explicité.

Une réunion publique a été organisée par la Direction départementale des Territoires le 25 juin 2012 à la salle communale afin de présenter la démarche d'élaboration du PPR aux habitants.

Le 11 octobre 2012, une réunion a été organisée en sous-préfecture de Compiègne afin de présenter le rendu des questionnaires distribués aux habitants de Bussy concernés par le phénomène de l'aléa retrait-gonflement et les grands principes du règlement du futur Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN). Pour rappel, 130 questionnaires ont été distribués dans la commune : 15 ont été retournés dont 8 avec mention ne pas avoir constaté des dégâts sur leur habitation, 7 avec mention d'avoir constaté des dégâts soit sur le gros œuvre, soit sur le second œuvre, soit sur les aménagements extérieurs.

Pour information, les comptes rendus de ces réunions sont annexés à la présente note de présentation (annexe 6).

### **6.2.1.2 – La concertation et la consultation**

Les modalités ainsi que les conditions de réalisation de la concertation sont explicitées dans l'arrêté préfectoral de prescription. Ces modalités sont les suivantes :

- Les documents relatifs à l'élaboration du projet de PPR , (comptes rendus, présentations faites lors des réunions ....) ont été tenus à la disposition du public au fur et à mesure de leur élaboration sur le site internet de la Préfecture de l'Oise ([www.oise.gouv.fr](http://www.oise.gouv.fr)).
- Une réunion publique a été organisée le 25 juin 2012 à la mairie de Bussy.
- Le projet de PPR mouvements de terrain différentiels consécutifs au retrait et au gonflement des argiles a été présenté aux personnes associées le 11 juillet 2013 à la sous préfecture de Compiègne. Lors de cette réunion, les documents ont été détaillés et le calendrier de la procédure présenté conformément au compte rendu de réunion en annexe n° 6.
- Avant l'enquête publique et en application de l'article R 562-7 du code de l'Environnement, le projet de plan de prévention des risques naturels prévisible a été soumis à l'avis des personnes associées du 28 août 2013 au 28 octobre 2013. De plus, compte tenu que le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers, les dispositions relatives à ces terrains sont soumis aux avis de la chambre d'agriculture et du centre national de la propriété forestière. Ces services ont donc été consultés pour avis. Tout avis qui n'a pas été rendu dans le délai de deux mois à compter de la réception de la demande a été réputé favorable.
- Par courrier du 25 octobre 2013, la chambre d'agriculture a émis un avis favorable avec réserve portant sur l'article 1 du chapitre I du projet de règlement. Compte tenu des spécificités des bâtiments agricoles, la chambre d'agriculture demande que ces derniers ne soient pas éligibles aux conditions posées par le chapitre I, article 1 du projet de règlement, mais qu'ils bénéficient des précautions décrites aux alinéas 1 et 2 de l'article 2-2 du chapitre II. Du fait de cette observation, les bâtiments agricoles ont été définis dans le règlement, l'étude géotechnique pour ce type de bâtiment a été recommandée et non prescrite. Les règles constructives décrites au chapitre II ne sont dimensionnées que pour une maison individuelle.
- L'enquête publique s'est déroulée du 30 janvier 2014 au 28 février 2014 inclus.
- Le commissaire enquêteur a rendu son rapport en date du 24 mars 2014 et a émis un avis favorable. Le rapport et les conclusions du commissaire enquêteur sont disponibles sur le site de la Préfecture « <http://www.oise.equipement.gouv.fr/plan-de-prevention-des-risques-a2480.html> » et à la mairie de Bussy.
- Les documents du projet de PPRN ont ensuite été proposés à l'approbation de Monsieur le Préfet de l'Oise.

## 6.2.2 – La gestion du risque

L'information préventive des populations sur les risques majeurs est réalisée par l'élaboration de différents documents :

- le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de l'Oise, destiné à sensibiliser les responsables et acteurs des risques majeurs, fait état du risque mouvement de terrain dans le département. Ce DDRM est consultable sur le site internet de la Préfecture de l'Oise à l'adresse : [www.oise.gouv.fr](http://www.oise.gouv.fr) ;
- le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM) et les Plans Communaux de Sauvegarde (PCS) sont consultables en Mairie par les citoyens.

Par ailleurs, l'information sur le risque encouru à destination des acquéreurs et des locataires d'un bien situé dans le périmètre d'étude, est encadrée par l'arrêté préfectoral du 14 mars 2013 (fixant la liste des communes où s'applique l'obligation d'informer les acquéreurs et les locataires des biens immobiliers sur les risques naturels, technologiques et sismiques ainsi que la liste des risques et des documents à prendre en compte) et figurant sur le site internet de la Préfecture de l'Oise : [www.oise.gouv.fr](http://www.oise.gouv.fr).

## 6.3 – Méthodologie d'élaboration du plan de zonage réglementaire et du règlement

Le plan de zonage est présenté sur fond cartographique extrait des cartes IGN à l'échelle 1/25 000 et agrandi à l'échelle 1/10 000. Une seule zone est réglementée sur le territoire.

Le règlement a été établi à partir de la proposition de règlement (document type) établi par le BRGM. Celui-ci a été adapté à une seule zone très exposée.

Suite aux résultats des questionnaires transmis à l'été 2012, il s'est avéré que des fissurations sur deux habitations étaient répertoriées de part et d'autre de la zone très exposée. La DDT a consulté le BRGM afin de recueillir son avis sur l'opportunité de modifier le zonage réglementaire et d'étendre éventuellement la zone B1 à une zone plus large que la zone d'aléa fort. Le BRGM a répondu : « il ne paraît pas opportun d'étendre la zone B1 en incluant l'ensemble des zones urbanisées. Une extension de la zone B1 uniquement aux zones actuellement urbanisées affecterait principalement le bâti existant alors que le PPR concerne principalement les projets de construction des maisons individuelles. En revanche, le zonage B1 (très exposé) et B2 sur la commune pourrait s'appuyer sur les limites géologiques et inclure d'autres formations géologiques comme les sables et grès du Thanétien ».

Après discussion, Monsieur le Maire a souhaité étendre la zone B1 sur l'ensemble du territoire communal. En effet, compte tenu des résultats des questionnaires qui ont démontré que les dégâts ne se cantonnaient pas à la zone d'aléa fort, des faibles différences de règlement entre les 2 zones et du faible nombre de maisons en zone d'aléa moyen, il a été décidé par les personnes associées de classer tout le territoire en zone B1 lors de la réunion du 11 octobre 2012.

De plus, par délibération du 22 octobre 2012, le conseil municipal a décidé à l'unanimité d'étendre la zone B1 (très exposée) à l'ensemble du territoire communal compte tenu des résultats des questionnaires qui démontrent que les dégâts ne se cantonnent pas à la zone d'aléa fort et le peu de différence de réglementation entre les deux zones.

Compte tenu de ces éléments, la zone B1 a été étendue à l'ensemble du territoire communal et est matérialisée en zone B.

## 6.4 – Règlement

Le règlement du PPRN décrit les prescriptions destinées à s'appliquer à la seule zone réglementée. Il s'agit pour l'essentiel de dispositions constructives, qui concernent surtout la construction de maisons neuves. Certaines s'appliquent néanmoins aussi au bâti existant, avec pour principal objectif de ne pas

aggraver la vulnérabilité actuelle de ces maisons vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement en limitant les variations de teneur en eau dans le sol sous la construction et à sa proximité immédiate.

Le PPRN approuvé vaut servitude d'utilité publique et est opposable aux tiers.

Comme spécifié dans l'article 16.1 de la loi n° 95.101 du 2 février 1995, le respect des prescriptions obligatoires s'applique, dès l'approbation du PPRN, à toute nouvelle construction située dans les zones concernées. Les propriétaires des constructions existantes disposent au maximum d'un délai de cinq ans pour s'y conformer, dans le cas des mesures les plus contraignantes.

Le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone réglementée par un PPRN, et de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites par ce plan est puni des peines prévues à l'article L. 480-4 du Code de l'Urbanisme. Le non respect des dispositions du PPRN peut notamment entraîner une restriction des dispositifs d'indemnisation en cas de sinistre, même si la commune est reconnue en état de catastrophe naturelle au titre de mouvements différentiels de terrain liés au retrait-gonflement des argiles.

En application de l'article R. 562-3 du Code de l'Environnement, le règlement définit :

- les conditions de réalisation, d'utilisation et d'exploitation des projets d'aménagement ou de construction ;
- les mesures relatives aux biens et activités existants en vue de leur adaptation au risque ;
- les mesures plus générales de prévention.

Il se décompose en 4 parties à savoir :

- Titre I – Dispositions générales
- Titre II – Réglementation des projets
- Titre III – Mesures applicables aux biens et activités existants
- Titre IV – Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Et comprend en annexe des extraits de la norme AFNOR NF P 94-500 (décembre 2006) intitulée : « Missions géotechniques – Classifications et spécifications »

Le règlement n'impose aucune mesure sur l'urbanisation mais prescrit des mesures constructives préventives qui sont détaillées ci-dessous.

## **7 – DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PRÉVENTIVES**

Les dispositions constructives décrites dans le règlement du PPRN ne sont pas exhaustives en ce sens qu'elles ne se substituent pas aux documents normatifs en vigueur (NF – DTU) mais qu'elles les complètent. La mise en application de ces dispositions ne dispense donc pas de respecter l'ensemble des règles de l'art en vigueur dans le domaine de la construction. Par ailleurs, il s'agit de dispositions préventives et non curatives. Elles ne s'appliquent donc pas nécessairement en cas de sinistre avéré, pour lequel il convient de faire appel à des méthodes de réparation spécifiques.

Une partie des mesures décrites dans le règlement est illustrée en annexe 7.

Concernant les constructions nouvelles de maisons individuelles en zone réglementée par le PPRN, le choix est laissé entre deux options comme le montrent les arbres de décision présentés en annexe 8 :

- la première option consiste à appliquer directement un certain nombre de mesures préventives forfaitaires, explicitées dans le règlement du PPRN, qui concernent autant la construction elle-même que son environnement immédiat, mesures de nature à éviter a priori tout risque de désordre important, même en présence de matériaux très sensibles au retrait-gonflement.

- La seconde option consiste à faire réaliser par un bureau d'études géotechniques une reconnaissance de sol de type G11 (annexe 9) qui permettra de vérifier si, au droit de la parcelle, le proche sous-sol contient effectivement des matériaux sujets au retrait-gonflement. Dans le cas où la présence d'argile n'est pas avérée, aucune mesure préventive n'est rendue obligatoire. Dans le cas contraire, le choix est laissé au maître d'ouvrage entre l'application des mesures préventives forfaitaires évoquées précédemment ou la réalisation par un bureau d'études géotechniques des missions G12 à G3 (annexe 8) et la mise en œuvre de mesures spécifiques préconisées par les conclusions de cette étude.

Pour tous les autres bâtiments projetés en zone d'aléa retrait-gonflement (à l'exception des annexes d'habitation non accolées au bâtiment principal), et afin de déterminer les conditions précises de réalisation, d'utilisation et d'exploitation du projet au niveau de la parcelle, il est prescrit la réalisation d'une série d'études géotechniques sur l'ensemble de la parcelle, définissant les dispositions constructives et environnementales nécessaires pour assurer la stabilité des bâtiments vis-à-vis du risque de tassement différentiel et couvrant les missions géotechniques de type G12 (étude géotechnique d'avant-projet), G2 (étude géotechnique de projet) et G3 (étude et suivi géotechniques d'exécution). Toutes les dispositions et recommandations issues de ces études devront être appliquées.

Pour les bâtiments agricoles, la réalisation de ces études géotechniques dans un périmètre élargi par rapport à l'emprise du bâtiment est vivement recommandée.

Concernant les mesures constructives et d'environnement préconisées, les principes ayant guidé leur élaboration sont en particulier les suivants :

- les fondations doivent être suffisamment profondes pour s'affranchir de la zone superficielle où le sol est sensible à l'évaporation. Elles doivent être suffisamment armées et coulées à pleine fouille le plus rapidement possible, en évitant que le sol mis à nu en fond de fouille ne soit soumis à des variations significatives de teneur en eau ;
- elles doivent être ancrées de manière homogène sur tout le pourtour du bâtiment (ceci vaut notamment pour les terrains en pente ou à sous-sol hétérogène, mais explique aussi l'interdiction des sous-sols partiels qui induisent des hétérogénéités d'ancrage) ;
- la structure du bâtiment doit être suffisamment rigide pour résister à des mouvements différentiels, d'où l'importance des chaînages haut et bas ;
- tout élément de nature à provoquer des variations saisonnières d'humidité du terrain (arbre, drain, pompage ou au contraire infiltration localisée d'eaux pluviales ou d'eaux usées) doit être le plus éloigné possible de la construction ;
- sous la construction, le sol est à l'équilibre hydrique alors que tout autour il est soumis à une évaporation saisonnière, ce qui tend à induire des différences de teneur en eau au droit des fondations. Pour les éviter, il convient d'entourer la construction d'un dispositif, le plus large possible, qui protège sa périphérie immédiate de l'évaporation ;
- en cas de source de chaleur en sous-sol située le long des murs périphériques (chaudière notamment), les échanges thermiques à travers les parois doivent être limités pour éviter d'aggraver la dessiccation du terrain en périphérie.