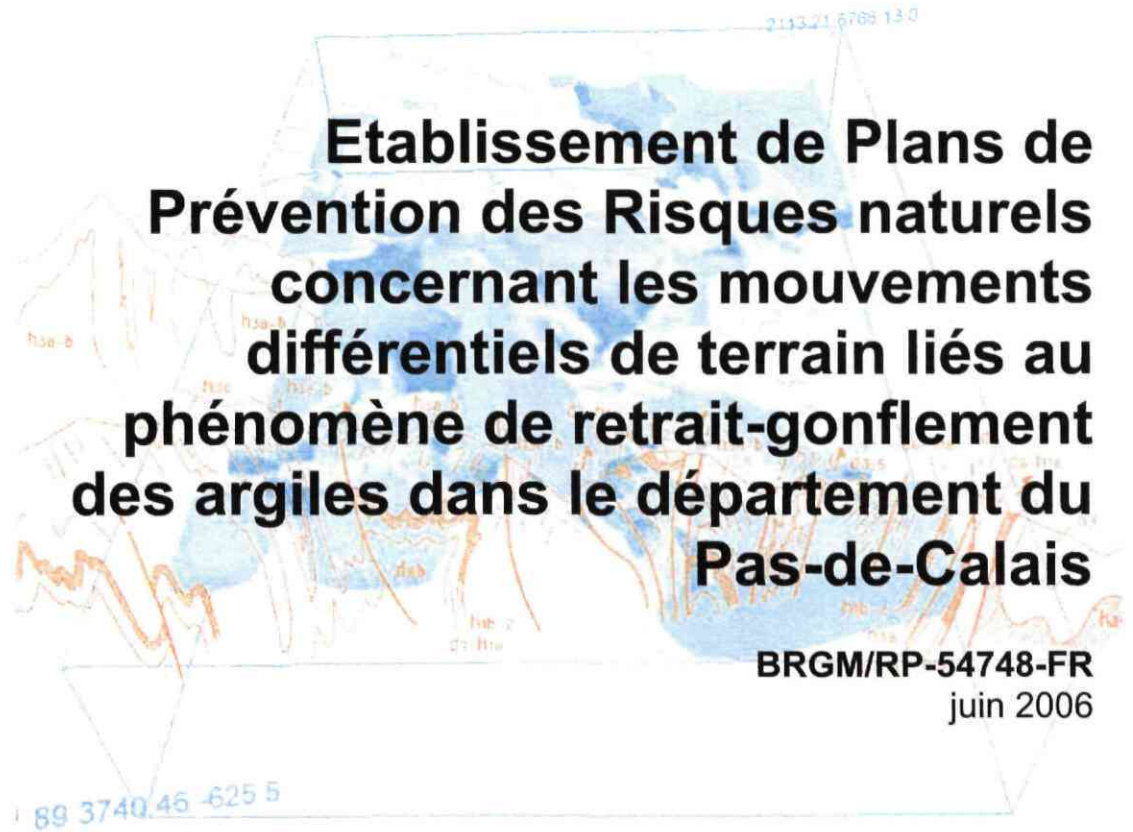


Document public



Etablissement de Plans de Prévention des Risques naturels concernant les mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles dans le département du Pas-de-Calais

BRGM/RP-54748-FR
juin 2006



Préfecture
du Pas-de-Calais



Liberté • Egalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Direction
départementale
de l'Équipement

www.pas-de-calais.fr



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Etablissement de Plans de Prévention des Risques naturels concernant les mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait- gonflement des argiles dans le département du Pas-de-Calais

BRGM/RP-54748-FR
juin 2006



Étude réalisée dans le cadre des opérations
de Service public du BRGM 03RISD22

S. Le Roy
Avec la collaboration de
M. Imbault et P. Barchi

Vérificateur :

Nom : M. Vincent
Date : 29 juin 2006

Signature : 

Approbateur :

Nom : J. R. Mossmann
Date : 30 juin 2006

Signature : 

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.



Mots clés : Pas-de-Calais, risques naturels, mouvements de terrain, aléa, retrait-gonflement, argile, sécheresse, Plan de Prévention des Risques, zonage réglementaire

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Le Roy S., avec la collaboration de **Imbault M.** et **Barchi P.** (2006) - Etablissement de Plans de Prévention des Risques naturels concernant les mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles dans le département du Pas-de-Calais. Rapport BRGM/RP-54748-FR, 36 p., 3 ill., 1 carte hors texte, 2 ann., 1 CD-Rom.

© BRGM, 2006, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (MEDD) a souhaité initier la réalisation de Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) concernant spécifiquement les mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles, dans le cadre d'une politique globale de prévention des risques naturels et dans l'optique de diminuer le coût de plus en plus lourd supporté par la collectivité pour l'indemnisation des dommages liés à ce phénomène.

Le Pas-de-Calais fait partie des départements français touchés par ces tassements différentiels des argiles, puisque sur les 894 communes que compte le département, 105 (soit 11,7 % d'entre elles) ont été reconnues en état de catastrophe naturelle pour ce phénomène à la date de publication du présent rapport (juin 2006), et ceci pour des périodes comprises entre mai 1989 et juin 1998. Un inventaire non exhaustif réalisé par le BRGM en vue de cartographier l'aléa retrait-gonflement des argiles dans tout le département (rapport BRGM RP-53817-FR, février 2006) a ainsi permis de recenser plus de 980 sinistres déclarés (dont 974 ont pu être localisés avec précision).

Dans la continuité de ce travail, et dans le cadre de la même convention signée entre la Préfecture du Pas-de-Calais et le BRGM, cette carte départementale d'aléa a été transposée en proposition de zonages réglementaires, afin de préparer la réalisation de Plans de Prévention des Risques naturels (PPR) concernant spécifiquement le phénomène de retrait-gonflement des argiles. Le BRGM a aussi été chargé de proposer des documents type susceptibles de servir de base à l'élaboration des notes de présentation et règlement pour l'établissement de ces PPR, et ceci conformément à une méthodologie élaborée par le BRGM en concertation étroite avec la Sous-Direction de la Prévention des Risques Majeurs (DPPR/SDPRM) du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable.

A ce jour, il n'a pas encore été prescrit de PPR retrait-gonflement dans le département du Pas-de-Calais. La commune d'Eperlecques a cependant été choisie par la Préfecture du Pas-de-Calais pour servir d'illustration de la méthode retenue pour l'établissement de ces futurs PPR. Dans le présent rapport, un exemple complet de dossier PPR (proposition de zonage réglementaire, de note de présentation et de règlement) concernant cette commune est présenté en annexe sur support papier, mais les plans de zonage ont été réalisés pour l'ensemble des communes du département du Pas-de-Calais et sont fournis sur support numérique au format MapInfo©. La Préfecture et la Direction Départementale de l'Équipement (DDE) du Pas-de-Calais disposeront ainsi de tous les éléments pour établir les PPR, au fur et à mesure de leur prescription éventuelle, après concertation avec la population et les élus des communes concernées.



Sommaire

1. Introduction.....	7
2. Réalisation du plan de zonage réglementaire.....	9
2.1. PRINCIPES DU ZONAGE.....	9
2.2. CARTE DEPARTEMENTALE DE L'ALEA.....	9
2.3. PLAN DE ZONAGE REGLEMENTAIRE.....	11
2.4. ELEMENTS DE HIERARCHISATION POUR LA PRESCRIPTION DES FUTURS PPR.....	13
3. Note de présentation	29
4. Règlement	31
5. Conclusion	33
6. Bibliographie.....	35

Liste des illustrations

Illustration 1 - Carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles du département du Pas-de-Calais	10
Illustration 2 - Transcription, pour la commune d'Eperlecques, de la carte d'aléa en proposition de plan de zonage réglementaire.....	12
Illustration 3 – Éléments de hiérarchisation des communes pour la prescription des PPR.....	26

Liste des annexes

- Annexe 1 - Exemple de Plan de Prévention des Risques naturels concernant les mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles - Commune d'Eperlecques - Proposition de note de présentation (document type)
- Annexe 2 - Exemple de Plan de Prévention des Risques naturels concernant les mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles - Commune d'Eperlecques - Proposition de règlement (document type)

Liste des documents hors-texte

- Carte hors-texte 1 - Exemple de Plan de Prévention des Risques naturels concernant les mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles - Commune d'Eperlecques - Proposition de zonage réglementaire.
- CD-Rom contenant les propositions de plans de zonage des différentes communes du département du Pas de Calais (au format MapInfo©) et les fichiers numériques correspondant au présent rapport avec les documents types d'établissement de PPR retrait-gonflement (note de présentation, règlement).

1. Introduction

Parmi l'ensemble des risques naturels, celui lié au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux est certainement l'un des moins connus, sans doute en raison de son caractère peu spectaculaire. Pourtant, en France, les sinistres occasionnés par ce phénomène représentent une part importante et croissante des dégâts causés par les catastrophes naturelles. Ainsi, depuis l'année 1989, plus de 6 700 communes, réparties dans 83 départements, ont été reconnues en état de catastrophe naturelle pour des mouvements différentiels de terrain liés au retrait-gonflement des argiles. Le coût cumulé d'indemnisation de ces sinistres a été évalué à 3,3 milliards d'euros sur la période 1989-2002 par la Caisse Centrale de Réassurance (CCR).

Le Pas-de-Calais fait partie des départements concernés par ce phénomène, puisque 36 arrêtés interministériels y ont été pris entre août 1990 et avril 2003, reconnaissant l'état de catastrophe naturelle pour ce seul aléa dans 105 communes, soit 11,7 % des 894 communes que compte le département (on notera que l'un des arrêtés concerne la commune de Molinghem, qui a depuis été intégrée à la commune d'Isbergues, au crédit de laquelle cet arrêté a donc été porté ; tous les résultats présentés dans le présent rapport tiennent compte des dernières données disponibles sur les contours des communes, ce qui peut induire quelques légers écarts par rapport au précédent rapport qui utilisait quant à lui des contours de communes plus anciens). Le nombre total d'occurrences (nombre de périodes reconnues en distinguant commune par commune) s'élève actuellement à 162. Le Pas-de-Calais était par ailleurs classé en vingt-sixième position des départements français en terme de coût cumulé d'indemnisation en février 2005, ce qui montre bien son exposition au phénomène.

L'étude d'aléa achevée en février 2006 par le BRGM avait permis de recenser plus de 980 sites de sinistres, répartis dans 100 communes du Pas-de-Calais et dont 974 ont pu être localisés avec précision, ce qui constitue une estimation approchée, quoique vraisemblablement minorée, de la réalité.

Dans le cadre d'une politique générale de prévention des risques naturels et dans le but de réduire le coût que représente pour la collectivité l'indemnisation de ces sinistres, le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (MEDD) a souhaité initier la réalisation de Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) prenant en compte ce type d'aléa. Il s'avère en effet qu'une grande partie des dommages liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles pourrait être évitée, moyennant le respect de certaines dispositions constructives, simples et peu coûteuses, mises en œuvre de façon préventive.

Une modification récente de la législation concernant le code des assurances (arrêtés du 5 septembre 2000) a introduit un système de modulation de la franchise pour les communes reconnues en état de catastrophe naturelle pour le même phénomène de façon répétée et n'ayant pas mis en œuvre des actions préventives adéquates : un des

objectifs de cette mesure est précisément d'inciter à l'établissement de PPR concernant en particulier le phénomène de retrait-gonflement des sols argileux.

A ce jour, il n'a pas encore été prescrit de PPR retrait-gonflement dans le département du Pas-de-Calais. Cependant, le BRGM, qui a établi une cartographie de l'aléa retrait-gonflement pour l'ensemble du département, a été chargé d'élaborer les éléments techniques nécessaires à la réalisation, par la Préfecture et la Direction Départementale de l'Équipement (DDE) du Pas-de-Calais, de tels PPR, afin que tous les éléments soient disponibles lorsqu'ils seront prescrits dans certaines communes. Il s'agit, suivant la méthodologie mise au point dans les Deux-Sèvres puis appliquée dans une trentaine de départements, et conformément aux directives du MEDD, d'effectuer le traitement permettant de transcrire la carte départementale d'aléa retrait-gonflement des argiles en une proposition de plan de zonage réglementaire pour chacune des communes du département. Une note de présentation type et une proposition de règlement ont également été rédigées, sur la base d'un modèle élaboré sous l'égide du MEDD.

L'ensemble de l'opération - établissement de la carte départementale d'aléa et élaboration des éléments techniques pour l'établissement par la DDE des PPR - a été réalisé en collaboration entre le Service Géologique Régional (SGR) Nord-Pas-de-Calais et le service Aménagement et Risques Naturels (ARN) du BRGM, dans le cadre de ses actions de service public en matière de prévention des risques naturels. Le financement en a été assuré conjointement et à parts égales par le Fonds National de Prévention des Risques Majeurs et par le BRGM, dans le cadre de sa dotation de service public allouée par le Ministère de la Recherche. L'opération a été réalisée dans le cadre d'une convention signée entre le BRGM et la Préfecture du Pas-de-Calais.

2. Réalisation du plan de zonage réglementaire

2.1. PRINCIPES DU ZONAGE

L'établissement de Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) concernant le retrait-gonflement des argiles a pour but de limiter les dommages causés par ce phénomène, en imposant et/ou recommandant des dispositions constructives préventives. Celles-ci doivent être adaptées suivant la prédisposition de chaque zone au phénomène de retrait-gonflement et il est donc nécessaire d'élaborer un plan de zonage réglementaire, qui servira de base à l'application des dispositions formulées dans le règlement.

Ce plan de zonage réglementaire est directement issu de la carte départementale de l'aléa retrait-gonflement des argiles.

2.2. CARTE DEPARTEMENTALE DE L'ALEA

La carte départementale d'aléa constitue un zonage de la probabilité d'occurrence du phénomène de retrait-gonflement des terrains argileux, probabilité estimée ici de manière qualitative. Une carte de susceptibilité a d'abord été établie sur la base de critères purement physiques par le BRGM (cf. rapport RP-53817-FR, février 2006), à partir des cartes géologiques du département, qui ont été interprétées en prenant en compte les facteurs suivants, pour chaque formation géologique affleurante à sub-affleurante :

- la nature lithologique de la formation, et en particulier la proportion de matériaux argileux, ainsi que la géométrie (continuité et épaisseur) des termes argileux présents dans la formation ;
- la composition minéralogique de la phase argileuse, évaluée à partir de la proportion de minéraux gonflants : ces données proviennent d'une synthèse bibliographique complétée par un certain nombre d'analyses diffractométriques aux rayons X effectuées par le BRGM ;
- le comportement géotechnique du matériau, établi à partir de résultats d'essais de laboratoire, conduits dans le cadre d'études de sols menées par différents organismes et complétés par quelques analyses effectuées par le BRGM.

Pour chacune des 22 formations ainsi retenues comme argileuses, le niveau d'aléa est en définitive la résultante de la note de susceptibilité ainsi obtenue et de la densité de sinistres retrait-gonflement, rapportée à 100 km² de surface d'affleurement réellement urbanisée (pour permettre des comparaisons fiables entre formations). Le recensement des sinistres provient de la consultation des dossiers de demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle et d'expertises post-sinistres (recueillis auprès de la Caisse Centrale de Réassurance, de bureaux d'études géotechniques, de mutuelles d'assurance et d'experts) et d'une enquête auprès des communes reconnues en état de catastrophe naturelle.

La carte départementale de l'aléa retrait-gonflement ainsi obtenue fait apparaître, outre certaines zones considérées comme a priori non argileuses et donc non sujettes au

phénomène de retrait-gonflement, trois zones de formations argileuses d'aléa jugé « faible », « moyen » et « fort » (cf. illustration 1).

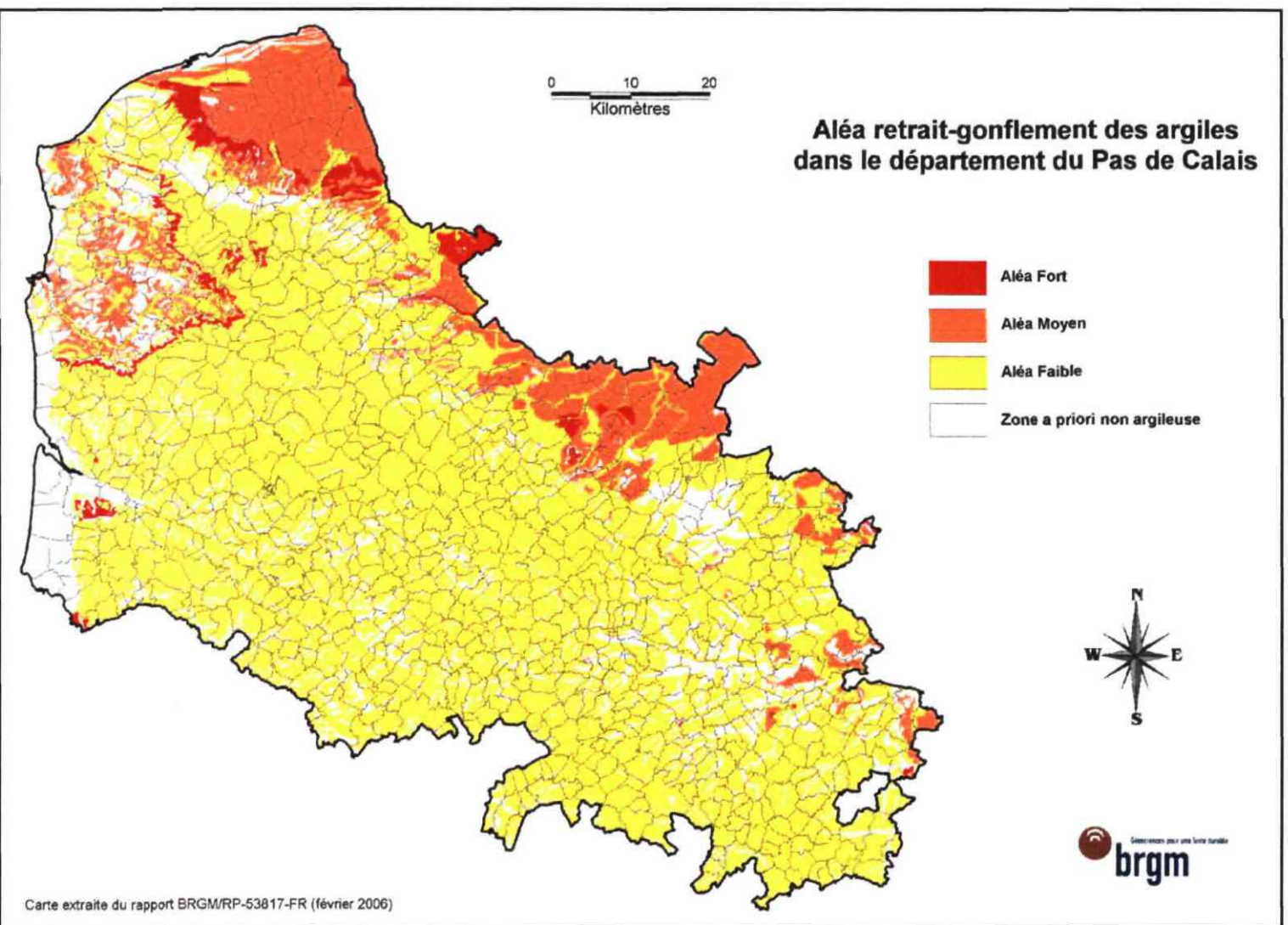


Illustration 1 - Carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles du département du Pas-de-Calais

L'échelle de validité de cette carte départementale d'aléa est celle de la donnée de base utilisée, à savoir le 1/50 000 (échelle des cartes géologiques exploitées).

On peut remarquer que les zones potentiellement sujettes à l'aléa retrait-gonflement des argiles couvrent la majeure partie du département du Pas-de-Calais. La superficie classée en aléa fort est relativement restreinte puisqu'elle concerne à peine 2,03 % du territoire départemental, celle considérée en aléa moyen couvre 13,11 % de cette même surface et l'aléa faible représente quant à lui 65,61 % du département.

2.3. PLAN DE ZONAGE REGLEMENTAIRE

Une proposition de plan de zonage réglementaire a été élaborée pour chaque commune en suivant la méthodologie mise au point pour le département des Deux-Sèvres (Rapport BRGM RP-50591-FR, décembre 2000), conformément aux instructions du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (MEDD).

Le tracé du zonage a ainsi été extrapolé par traitement automatique à partir de la carte départementale d'aléa et reporté sur fond topographique IGN à l'échelle 1/25 000, agrandi à l'échelle 1/10 000 pour plus de lisibilité. Le fait que la transposition de la carte d'aléa en plan de zonage ait été faite de manière automatisée peut conduire, dans quelques cas très particuliers, à l'absence de fond topographique affiché en limite des cartes. Si le cas se produit, il peut y être facilement remédié grâce aux fichiers disponibles avec les plans de zonage.

Afin de tenir compte de l'imprécision des contours qui sont valides à l'échelle 1/50 000, une bande de sécurité de 50 m de largeur a été intégrée en bordure de chaque zone, conformément à la méthodologie retenue au niveau national par le MEDD.

Les zones d'aléa faible à moyen ont été regroupées dans un souci de simplification en vue de la mise en œuvre des PPR et représentées avec un figuré de couleur bleu clair. Les secteurs reconnus en aléa fort constituent une deuxième zone réglementée, représentée conventionnellement en bleu foncé (cf. Illustration 2).

Il est important de rappeler que, du fait de l'hétérogénéité de certaines formations géologiques, la transcription automatique de la carte d'aléa, valable à l'échelle départementale, en un plan de zonage présenté à l'échelle communale, peut entraîner localement certaines divergences : ainsi, une parcelle peut être classée comme étant exposée à un aléa fort, alors qu'une étude de sol détaillée montrera qu'elle ne contient en réalité pas d'argiles gonflantes, et, réciproquement, une parcelle peut être classée dans une zone d'aléa a priori nul, alors que son sol renferme en fait des argiles gonflantes, dont la présence n'est pas détectable à partir de la seule analyse des cartes géologiques à 1/50 000.

Seule une étude géotechnique à la parcelle peut permettre d'établir un diagnostic fiable et définitif quant à la nature exacte du sous-sol et au degré d'exposition réel vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement. En l'absence de telles études en tout point du département, il a été jugé que la transcription automatique de la carte départementale d'aléa en propositions de zonages réglementaires communaux constituait le meilleur compromis coût/efficacité pour établir des PPR en fonction des données actuellement disponibles. Ce choix est d'autant plus justifié que les enjeux liés à la mise en œuvre des PPR, dans le cas spécifique du phénomène de retrait-gonflement, sont relativement limités : une zone, même exposée à un aléa fort, reste constructible, et les

mesures réglementaires imposées sont simples et assez peu coûteuses à mettre en œuvre, ce qui rend acceptable une relative imprécision dans les limites du zonage à l'échelle du parcellaire.

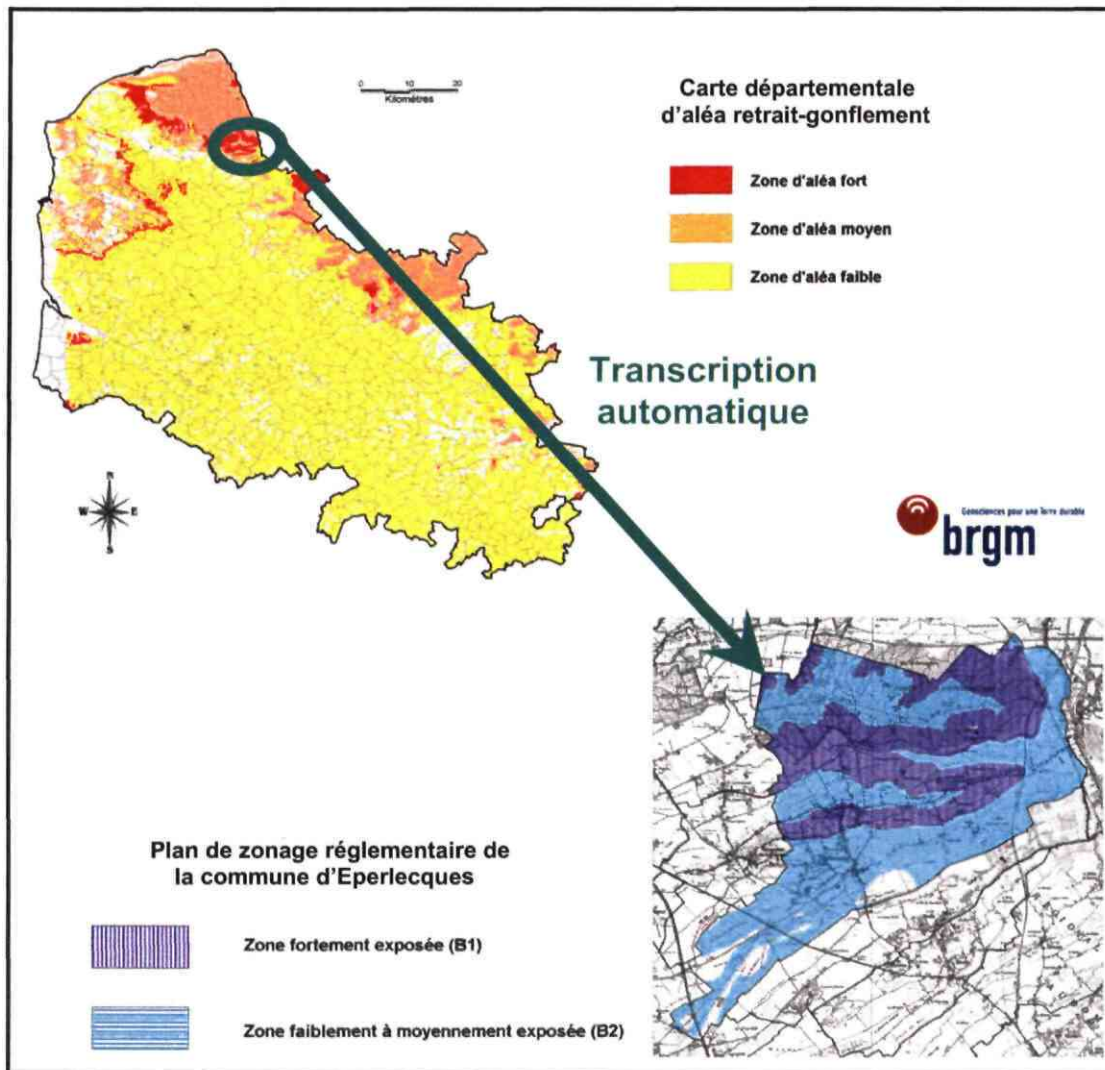


Illustration 2 - Transcription, pour la commune d'Eperlecques, de la carte d'aléa en proposition de plan de zonage réglementaire

Par ailleurs, le document produit reste une proposition de plan de zonage réglementaire, qui pourra être amendée par la DDE lors de l'établissement des PPR, en concertation avec la population et les élus de la commune, à l'issue de l'enquête publique.

L'ensemble de ces opérations de traitement a été effectué pour la totalité des communes du département du Pas-de-Calais, et toutes les cartes ainsi élaborées ont été stockées sur disque CD-Rom au format MapInfo®, afin de pouvoir les éditer sur papier au fur et à mesure des besoins.

Le traitement global a été mis en application pour la commune d'Eperlecques, dont la proposition de plan de zonage réglementaire est éditée sur support papier et présentée en carte hors-texte.

2.4. ELEMENTS DE HIERARCHISATION POUR LA PRESCRIPTION DES FUTURS PPR

En vue de faciliter le choix des communes considérées comme prioritaires pour la prescription des futurs PPR prenant en compte le phénomène de retrait-gonflement des argiles, il a été calculé, pour chacune des 894 communes du département, la proportion du territoire communal classé en aléa fort, moyen, faible ou a priori nul vis-à-vis de ce phénomène. Ces éléments sont regroupés dans le tableau de l'illustration 3 qui indique également la superficie totale de chaque commune, son taux d'urbanisation (déterminé à partir du contour des zones apparaissant urbanisées sur les scan25 de l'IGN), le nombre de sinistres recensés dans le cadre de l'étude et le nombre d'arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle sécheresse dont la commune a déjà bénéficié à la publication du présent rapport (juin 2006).

Ces critères ne sont pas les seuls à prendre en compte pour la prescription de PPR. Il faudrait notamment y adjoindre un paramètre mesurant la pression foncière qui règne sur chaque commune. En effet, la cible principale visée par la mise en place d'une politique de prévention du risque retrait-gonflement des argiles est la réduction de la sinistralité dans les années à venir pour les futures maisons qui seront construites dans le département. Il importe donc de diffuser ces règles de prévention en priorité dans les zones sensibles au phénomène où la pression foncière est la plus forte, plutôt que dans les communes déjà fortement urbanisées mais où le développement de la construction est moins dynamique. Un tel critère peut s'apprécier par exemple à travers le nombre moyen mensuel (ou annuel) de dépôts de demandes de permis de construire sur la commune. Ces données n'étant pas accessibles au BRGM, il reviendra à la DDE de compléter ce tableau par une ou plusieurs colonnes permettant de prendre en compte ce paramètre.

A défaut, un tel tableau permet de mettre en évidence les communes actuellement les plus touchées par le phénomène. Le paramétrage des critères décisionnels relève bien entendu de l'autorité administrative. A titre indicatif, ce tableau a permis d'établir une première sélection de cinq communes sur la base des critères suivants :

- au moins deux arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle sécheresse concernant la commune depuis 1989 ;
- au moins 25 sinistres recensés sur la commune dans le cadre de l'étude ;
- une proportion importante (au moins 70 %) de la superficie communale couverte par une zone placée en aléa moyen ou fort, tout en accordant un poids double à l'aléa fort (ce qui permet une meilleure prise en compte de la hiérarchisation de l'aléa même si le pourcentage ainsi calculé ne se rapporte pas, en toute rigueur, à la superficie totale de la commune).

Etablissement de PPR retrait-gonflement dans le département du Pas-de-Calais

Code INSEE	Commune	Superficie totale (km²)	Nombre d'arrêtés CatNat	Sinistres recensés	Surface en aléa Nul (%)	Surface en aléa Faible (%)	Surface en aléa Moyen (%)	Surface en aléa Fort (%)
62001	ABLAIN-SAINT-NAZAIRE	9,90		0	6,88	93,12	0,00	0,00
62002	ABLAINZEVELLE	4,24		0	6,33	93,67	0,00	0,00
62003	ACHEVILLE	3,16		0	0,15	99,85	0,00	0,00
62004	ACHICOURT	5,85		0	28,40	71,60	0,00	0,00
62005	ACHIET-LE-GRAND	4,99		0	12,32	87,68	0,00	0,00
62006	ACHIET-LE-PETIT	7,38	1	5	22,78	77,22	0,00	0,00
62007	ACQ	4,82		0	18,98	81,02	0,00	0,00
62008	ACQUIN-WESTBECOURT	14,53		0	8,81	91,19	0,00	0,00
62009	ADINFER	6,33		0	19,41	80,59	0,00	0,00
62010	AFFRINGUES	2,96		0	12,06	87,94	0,00	0,00
62011	AGNEZ-LES-DUISANS	7,33		0	35,71	64,29	0,00	0,00
62012	AGNIERES	3,28		0	14,55	85,45	0,00	0,00
62013	AGNY	6,06		0	36,43	63,57	0,00	0,00
62014	AIRE-SUR-LA-LYS	32,85	1	27	1,97	54,42	43,61	0,00
62015	AIRON-NOTRE-DAME	4,87		0	32,96	67,04	0,00	0,00
62016	AIRON-SAINT-VAAST	5,90		0	24,34	75,66	0,00	0,00
62017	AIX-EN-ERGNY	4,86		0	11,48	88,52	0,00	0,00
62018	AIX-EN-ISSART	10,27		0	19,76	80,24	0,00	0,00
62019	AIX-NOULETTE	10,41		0	21,39	68,33	10,27	0,00
62020	ALEMBON	9,21		0	0,74	99,26	0,00	0,00
62021	ALETTE	13,88		0	11,88	88,12	0,00	0,00
62022	ALINCTHUN	9,85	1	1	57,42	10,98	31,60	0,00
62023	ALLOUAGNE	7,79		0	5,24	83,81	10,95	0,00
62024	ALQUINES	10,59	2	2	0,32	94,18	0,00	5,50
62025	AMBLETEUSE	5,71	1	6	79,18	11,48	9,34	0,00
62026	AMBRICOURT	3,43		0	7,86	92,14	0,00	0,00
62027	AMBRINES	4,56		0	32,77	67,23	0,00	0,00
62028	AMES	3,70		0	30,55	69,45	0,00	0,00
62029	AMETTES	6,83		0	25,96	74,04	0,00	0,00
62030	AMPLIER	8,63		0	29,84	70,16	0,00	0,00
62031	ANDRES	7,14		0	0,96	21,94	40,59	36,51
62032	ANGRES	4,81		0	50,32	45,46	4,22	0,00
62033	ANNAY	4,28		0	21,02	78,98	0,00	0,00
62034	ANNEQUIN	3,89		0	39,34	60,66	0,00	0,00
62035	ANNEZIN	6,07		0	2,78	14,54	81,96	0,73
62036	ANVIN	7,79		0	8,52	91,48	0,00	0,00
62037	ANZIN-SAINT-AUBIN	5,11		0	55,51	44,49	0,00	0,00
62038	ARDRES	14,01	3	22	5,77	7,37	68,07	18,78
62039	ARLEUX-EN-GOHELLE	6,22		0	4,48	95,52	0,00	0,00
62040	ARQUES	22,36	2	4	2,67	26,14	35,92	35,26
62041	ARRAS	11,71		0	62,14	37,86	0,00	0,00
62042	ATHIES	4,37		0	27,35	72,65	0,00	0,00
62043	LES ATTAQUES	20,28	1	4	0,89	0,00	97,86	1,25
62044	ATTIN	6,60		0	23,78	76,22	0,00	0,00
62045	AUBIGNY-EN-ARTOIS	6,28		0	32,94	67,06	0,00	0,00
62046	AUBIN-SAINT-VAAST	6,60		0	15,93	84,07	0,00	0,00
62047	AUBROMETZ	2,74		0	21,15	78,85	0,00	0,00
62048	AUCHEL	5,92		0	13,83	86,17	0,00	0,00
62049	AUCHY-AU-BOIS	4,35		0	19,30	80,70	0,00	0,00
62050	AUCHY-LES-HESDIN	9,82		0	22,41	77,59	0,00	0,00
62051	AUCHY-LES-MINES	5,03		0	3,02	96,98	0,00	0,00
62052	AUDEMBERT	7,54		0	18,52	78,33	1,57	1,58
62053	AUDINCTHUN	15,19		0	2,18	97,82	0,00	0,00
62054	AUDINGHEN	13,54		0	47,74	15,43	36,58	0,25
62055	AUDREHEM	9,16		0	3,08	90,19	0,00	6,73
62056	AUDRESSELLES	5,71		0	68,44	7,52	24,02	0,02
62057	AUDRUICQ	14,25		0	0,00	1,08	98,92	0,00
62058	AUMERVAL	3,44		0	0,45	99,13	0,43	0,00
62059	AUTINGUES	2,96		0	2,27	4,55	93,18	0,00
62060	AUXI-LE-CHATEAU	27,20		0	29,31	70,69	0,00	0,00
62061	AVERDOINGT	8,47		0	7,37	92,63	0,00	0,00
62062	AVESNES	2,96		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62063	AVESNES-LE-COMTE	9,32		0	18,44	81,56	0,00	0,00
62064	AVESNES-LES-BAPAUME	3,09		0	7,00	93,00	0,00	0,00
62065	AVION	12,89		0	10,49	87,12	2,40	0,00
62066	AVONDANCE	2,23		0	25,63	74,37	0,00	0,00
62067	AVROULT	4,88		0	6,41	93,59	0,00	0,00
62068	AYETTE	5,12		0	27,98	72,02	0,00	0,00
62069	AZINCOURT	8,59		0	4,64	95,36	0,00	0,00

Etablissement de PPR retrait-gonflement dans le département du Pas-de-Calais

Code INSEE	Commune	Superficie totale (km ²)	Nombre d'arrêts CatNat	Sinistres recensés	Surface en aléa Nul (%)	Surface en aléa Faible (%)	Surface en aléa Moyen (%)	Surface en aléa Fort (%)
62070	BAILLEUL-AUX-CORNAILLES	6,84		0	10,03	89,97	0,00	0,00
62071	BAILLEUL-LES-PERNES	3,49		0	3,41	96,59	0,00	0,00
62072	BAILLEULMONT	5,25		0	27,85	72,15	0,00	0,00
62073	BAILLEUL-SIR-BERTHOULT	9,26		0	22,74	77,26	0,00	0,00
62074	BAILLEULVAL	3,99		0	16,99	83,01	0,00	0,00
62075	BAINCTHUN	26,81		0	18,50	18,59	62,91	0,00
62076	BAINGHEN	6,71		0	0,00	94,32	0,00	5,68
62077	BAJUS	2,99		0	10,41	89,59	0,00	0,00
62078	BALINGHEM	5,93		0	0,00	11,16	59,33	29,51
62079	BANCOURT	4,59		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62080	BAPAUME	5,86		0	3,74	96,26	0,00	0,00
62081	BARALLE	7,94		0	24,94	71,91	3,15	0,00
62082	BARASTRE	7,59		0	2,08	97,92	0,00	0,00
62083	BARLIN	6,33		0	7,84	88,55	3,61	0,00
62084	BARLY	6,14		0	14,09	85,91	0,00	0,00
62085	BASSEUX	3,35		0	22,24	77,76	0,00	0,00
62086	BAVINCOURT	7,71		0	3,76	96,24	0,00	0,00
62087	BAYENGHEM-LES-EPERLEQUES	4,50	1	1	30,55	28,02	35,26	6,16
62088	BAYENGHEM-LES-SENINGHEM	3,28		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62089	BAZINGHEN	13,22		0	29,27	16,44	54,28	0,00
62090	BEALENCOURT	7,35		0	30,74	69,26	0,00	0,00
62091	BEAUDRICOURT	4,57		0	11,00	89,00	0,00	0,00
62092	BEAUFORT-BLAVINCOURT	8,13		0	14,59	85,41	0,00	0,00
62093	BEAULENCOURT	4,87		0	20,29	79,71	0,00	0,00
62094	BEAUMERIE-SAINT-MARTIN	9,25		0	16,83	83,17	0,00	0,00
62095	BEAUMETZ-LES-AIRE	4,37		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62096	BEAUMETZ-LES-CAMBRAI	9,93		0	18,78	81,22	0,00	0,00
62097	BEAUMETZ-LES-LOGES	5,02	1	25	10,92	89,08	0,00	0,00
62099	BEAURAINS	5,94	1	1	24,81	75,19	0,00	0,00
62100	BEAURAINVILLE	13,15		0	16,66	83,34	0,00	0,00
62101	BEAUVOIS	2,57		0	19,42	80,58	0,00	0,00
62102	BECOURT	6,10		0	3,87	96,13	0,00	0,00
62103	BEHAGNIES	3,02		0	19,15	80,85	0,00	0,00
62104	BELLEBRUNE	5,40		0	56,63	14,56	28,81	0,00
62105	BELLE-ET-HOULLEFORT	9,11	1	6	27,86	31,99	40,15	0,00
62106	BELLONNE	1,98		0	68,89	0,00	31,11	0,00
62107	BENIFONTAINE	4,15		0	39,85	60,15	0,00	0,00
62108	BERCK	14,58		0	100,00	0,00	0,00	0,00
62109	BERGUENEUSE	2,81		0	9,67	90,33	0,00	0,00
62111	BERLENCOURT-LE-CAUROY	7,52		0	21,96	78,04	0,00	0,00
62112	BERLES-AU-BOIS	8,85		0	7,67	92,33	0,00	0,00
62113	BERLES-MONCHEL	8,43		0	9,86	90,14	0,00	0,00
62114	BERMICOURT	5,45		0	2,32	97,68	0,00	0,00
62115	BERNEVILLE	5,65		0	24,29	75,71	0,00	0,00
62116	BERNIEULLES	5,64		0	27,52	72,48	0,00	0,00
62117	BERTINCOURT	7,48		0	0,91	99,09	0,00	0,00
62118	BETHONSART	4,14		0	0,57	99,43	0,00	0,00
62119	BETHUNE	12,94	1	1	11,41	38,78	49,81	0,00
62120	BEUGIN	4,97		0	1,01	98,99	0,00	0,00
62121	BEUGNATRE	3,94		0	3,32	96,68	0,00	0,00
62122	BEUGNY	5,73		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62123	BEUSSENT	15,93		0	22,77	77,23	0,00	0,00
62124	BEUTIN	2,92		0	15,31	84,69	0,00	0,00
62125	BEUVREQUEN	4,72		0	16,94	50,64	32,42	0,00
62127	BEZINGHEM	13,10		0	22,31	77,69	0,00	0,00
62128	BIACHE-SAINT-VAAST	9,28		0	8,15	84,00	7,84	0,00
62129	BIEFVILLERS-LES-BAPAUME	3,97		0	15,85	84,15	0,00	0,00
62130	BIENVILLERS-AU-BOIS	7,45		0	4,03	95,97	0,00	0,00
62131	BIHUCOURT	4,67		0	10,60	89,40	0,00	0,00
62132	BILLY-BERCLAU	7,39	1	86	0,00	100,00	0,00	0,00
62133	BILLY-MONTIGNY	2,76		0	40,91	59,09	0,00	0,00
62134	BIMONT	6,79		0	3,70	96,30	0,00	0,00
62135	BLAIRVILLE	4,58		0	29,65	65,88	2,69	1,78
62137	BLANGERVAL-BLANGERMONT	4,67		0	30,55	69,45	0,00	0,00
62138	BLANGY-SUR-TERNOISE	11,61	1	1	30,13	69,87	0,00	0,00
62139	BLENDÉQUES	9,67	3	10	13,65	40,06	44,79	1,50
62140	BLEQUIN	8,58		0	3,28	96,72	0,00	0,00
62141	BLESSY	5,40		0	13,94	83,50	2,56	0,00
62142	BLINGEL	3,20		0	11,25	88,75	0,00	0,00
62143	BOFFLES	3,45		0	10,44	89,56	0,00	0,00

Etablissement de PPR retrait-gonflement dans le département du Pas-de-Calais

Code INSEE	Commune	Superficie totale (km ²)	Nombre d'arrêtés CatNat	Sinistres recensés	Surface en aléa Nul (%)	Surface en aléa Faible (%)	Surface en aléa Moyen (%)	Surface en aléa Fort (%)
62144	BOIRY-BECQUERELLE	4,53		0	31,26	68,74	0,00	0,00
62145	BOIRY-NOTRE-DAME	6,15		0	34,45	10,17	55,38	0,00
62146	BOIRY-SAINT-MARTIN	3,52		0	31,70	68,30	0,00	0,00
62147	BOIRY-SAINTE-RICTRUDE	5,89		0	53,76	46,24	0,00	0,00
62148	BOIS-BERNARD	3,90		0	9,83	90,17	0,00	0,00
62149	BOISDINGHEM	3,17		0	9,58	90,42	0,00	0,00
62150	BOISJEAN	12,67		0	7,56	92,44	0,00	0,00
62151	BOISLEUX-AU-MONT	4,64		0	36,62	63,38	0,00	0,00
62152	BOISLEUX-SAINT-MARC	3,36		0	53,56	46,44	0,00	0,00
62153	BOMY	14,51		0	5,74	94,26	0,00	0,00
62154	BONNIERES	23,51		0	9,86	90,14	0,00	0,00
62155	BONNINGUES-LES-ARDRES	10,70		0	12,06	87,94	0,00	0,00
62156	BONNINGUES-LES-CALAIS	8,49		0	34,27	65,73	0,00	0,00
62157	BOUBERS-LES-HESMOND	1,77		0	23,34	76,66	0,00	0,00
62158	BOUBERS-SUR-CANCHE	9,19		0	24,02	75,98	0,00	0,00
62160	BOULOGNE-SUR-MER	7,76	2	10	52,62	0,84	46,53	0,00
62161	BOUQUEHAULT	8,10		0	66,69	33,31	0,00	0,00
62162	BOURECQ	3,94		0	0,72	79,21	20,07	0,00
62163	BOURET-SUR-CANCHE	5,00		0	12,98	87,02	0,00	0,00
62164	BOURLON	12,16	1	1	36,89	37,05	17,69	8,38
62165	BOURNONVILLE	8,94		0	14,35	39,36	46,29	0,00
62166	BOURS	11,94		0	0,07	99,93	0,00	0,00
62167	BOURSIN	7,60	1	6	6,39	56,79	15,28	21,53
62168	BOURTHES	22,42		0	7,93	92,07	0,00	0,00
62169	BOUVELINGHEM	6,39		0	4,30	95,70	0,00	0,00
62170	BOUVIGNY-BOYEFFLES	9,07	3	2	15,20	81,86	2,93	0,00
62171	BOYVAL	5,49		0	1,98	98,02	0,00	0,00
62172	BOYELLES	4,13		0	3,28	96,72	0,00	0,00
62173	BREBIERES	10,89		0	0,00	83,45	16,55	0,00
62174	BREMES	7,25	1	1	18,06	12,92	48,49	20,52
62175	BREVILLERS	3,03		0	15,82	84,18	0,00	0,00
62176	BREXENT-ENOCQ	7,28		0	25,68	74,32	0,00	0,00
62177	BRIMEUX	10,69		0	18,28	81,72	0,00	0,00
62178	BRUAY-LA-BUISSIERE	16,40		0	11,44	70,73	17,69	0,13
62179	BRUNEMBERT	6,12	1	1	12,65	43,25	12,82	31,27
62180	BRIAS	7,77		0	8,61	91,39	0,00	0,00
62181	BUCQUOY	20,83		0	12,06	87,94	0,00	0,00
62182	BUIRE-AU-BOIS	11,57		0	33,01	66,99	0,00	0,00
62183	BUIRE-LE-SEC	13,42		0	3,31	96,69	0,00	0,00
62184	BUISSY	6,87		0	19,95	77,83	2,22	0,00
62185	BULLECOURT	6,39		0	1,24	98,76	0,00	0,00
62186	BULLY-LES-MINES	7,78		0	51,53	48,47	0,00	0,00
62187	BUNEVILLE	3,77		0	1,01	98,99	0,00	0,00
62188	BURBURE	5,50		0	28,68	71,00	0,33	0,00
62189	BUS	3,23		0	0,01	99,99	0,00	0,00
62190	BUSNES	9,55		0	0,00	8,80	86,20	4,99
62191	CAFFIERS	4,77		0	49,59	42,40	0,00	8,02
62192	CAGNICOURT	9,42		0	3,06	94,88	2,06	0,00
62193	CALAIS	33,09	1	0	22,99	26,58	33,76	18,67
62194	CALONNE-RICOUART	4,54		0	22,39	77,61	0,00	0,00
62195	CALONNE-SUR-LA-LYS	10,93	3	11	0,00	13,97	86,03	0,00
62196	LA CALOTTERIE	9,50		0	71,44	23,60	0,00	4,96
62197	CAMBLAIN-CHATELAIN	9,93		0	15,27	84,73	0,00	0,00
62198	CAMBLIGNEUL	4,69		0	14,45	85,55	0,00	0,00
62199	CAMBLAIN-L'ABBE	5,58		0	27,37	72,63	0,00	0,00
62200	CAMBRIN	1,78	2	11	0,25	99,75	0,00	0,00
62201	CAMIERS	16,27		0	72,96	27,04	0,00	0,00
62202	CAMPAGNE-LES-BOULONNAIS	13,20		0	4,34	95,66	0,00	0,00
62203	CAMPAGNE-LES-GUINES	5,69		0	21,04	68,47	10,49	0,00
62204	CAMPAGNE-LES-HESDIN	15,64		0	6,71	93,29	0,00	0,00
62205	CAMPAGNE-LES-WARDRECQUES	4,68		0	0,00	6,07	93,92	0,00
62206	CAMPIGNEULLES-LES-GRANDES	5,38		0	6,91	93,09	0,00	0,00
62207	CAMPIGNEULLES-LES-PETITES	6,16		0	1,61	98,39	0,00	0,00
62208	CANETTEMONT	1,80		0	4,12	95,88	0,00	0,00
62209	CANLERS	3,60		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62210	CANTELEUX	3,48		0	14,66	85,34	0,00	0,00
62211	CAPELLE-FERMONT	3,02		0	32,39	67,61	0,00	0,00
62212	CAPELLE-LES-HESDIN	5,63		0	0,39	99,61	0,00	0,00
62213	CARENCY	8,64		0	21,07	78,73	0,20	0,00
62214	CARLY	6,28		0	30,91	20,65	48,44	0,00

Etablissement de PPR retrait-gonflement dans le département du Pas-de-Calais

Code INSEE	Commune	Superficie totale (km²)	Nombre d'arrêtés CatNat	Sinistres recensés	Surface en aléa Nul (%)	Surface en aléa Faible (%)	Surface en aléa Moyen (%)	Surface en aléa Fort (%)
62215	CARVIN	21,13	2	3	7,08	53,28	39,64	0,00
62216	LA CAUCHIE	2,21		0	5,42	94,58	0,00	0,00
62217	CAUCHY-A-LA-TOUR	3,12		0	6,38	93,62	0,00	0,00
62218	CAUCOURT	5,57		0	5,02	94,98	0,00	0,00
62219	CAUMONT	9,54		0	15,32	84,68	0,00	0,00
62220	CAVRON-SAINT-MARTIN	11,86		0	22,99	77,01	0,00	0,00
62221	CHELERS	8,28		0	4,34	95,66	0,00	0,00
62222	CHERIENNES	4,75		0	13,44	86,56	0,00	0,00
62223	CHERISY	6,18		0	44,85	48,99	5,87	0,29
62224	CHOCQUES	7,84		0	9,18	34,71	52,90	3,21
62225	CLAIRMARAIS	18,06	3	29	0,01	30,09	2,88	67,02
62226	CLARQUES	7,13		0	11,81	76,23	11,66	0,29
62227	CLENLEU	7,30		0	6,13	93,87	0,00	0,00
62228	CLERQUES	6,41		0	29,70	70,30	0,00	0,00
62229	CLETY	6,15		0	17,28	82,72	0,00	0,00
62230	COLEMBERT	9,97		0	5,58	51,02	34,61	8,78
62231	COLLINE-BEAUMONT	4,63		0	16,52	58,08	0,00	26,40
62232	LA COMTE	6,77		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62233	CONCHIL-LE-TEMPLE	16,37		0	23,59	70,71	0,00	5,70
62234	CONCHY-SUR-CANCHE	9,83		0	23,07	76,93	0,00	0,00
62235	CONDETTE	16,45		0	25,17	35,15	36,30	3,37
62236	CONTES	7,09		0	22,98	77,02	0,00	0,00
62237	CONTEVILLE-LES-BOULOGNE	2,03		0	18,95	52,43	28,62	0,00
62238	CONTEVILLE-EN-TERNOIS	2,27		0	10,62	89,38	0,00	0,00
62239	COQUELLES	9,00		0	26,71	22,93	10,16	40,20
62240	CORBEHEM	2,57		0	1,39	88,57	10,04	0,00
62241	CORMONT	9,81		0	22,08	77,92	0,00	0,00
62242	COUIN	5,81		0	17,82	82,18	0,00	0,00
62243	COULLEMONT	4,09		0	18,76	81,24	0,00	0,00
62244	COULOGNE	9,41	1	3	16,78	0,35	63,75	19,12
62245	COULOMBY	10,22		0	2,13	97,87	0,00	0,00
62246	COUPELLE-NEUVE	4,56		0	1,32	98,68	0,00	0,00
62247	COUPELLE-VIEILLE	14,74		0	8,24	91,76	0,00	0,00
62248	COURCELLES-LE-COMTE	7,96		0	24,49	75,51	0,00	0,00
62249	COURCELLES-LES-LENS	5,64		0	9,74	81,42	8,84	0,00
62250	COURRIERES	8,81		0	5,42	40,16	54,42	0,00
62251	COURSET	10,12		0	4,67	95,33	0,00	0,00
62252	LA COUTURE	13,36	3	34	0,00	14,73	85,27	0,00
62253	COUTURELLE	2,15		0	26,53	73,47	0,00	0,00
62254	COYECQUES	13,88		0	7,50	92,50	0,00	0,00
62255	CREMAREST	11,73	1	3	38,13	22,70	39,16	0,00
62256	CREPY	6,93		0	11,17	88,83	0,00	0,00
62257	CREQUY	20,37		0	0,76	99,24	0,00	0,00
62258	CROISSETTE	7,51		0	8,28	91,72	0,00	0,00
62259	CROISILLES	11,28		0	17,28	82,72	0,00	0,00
62260	CROIX-EN-TERNOIS	6,64		0	6,53	93,47	0,00	0,00
62261	CUCQ	10,10		0	100,00	0,00	0,00	0,00
62262	CUINCHY	4,21		1	5,69	94,30	0,01	0,00
62263	DAINVILLE	11,21		0	46,59	53,41	0,00	0,00
62264	DANNES	10,59		0	63,81	36,19	0,00	0,00
62265	DELETTES	14,58		0	21,00	68,96	10,05	0,00
62266	DENIER	3,10		0	33,55	66,45	0,00	0,00
62267	DENNEBROEUCQ	3,67		0	7,44	92,56	0,00	0,00
62268	DESVRES	9,49	1	1	17,40	53,21	22,08	7,30
62269	DIEVAL	12,02	1	6	2,71	97,29	0,00	0,00
62270	DIVION	11,03	2	8	6,41	93,59	0,00	0,00
62271	DOHEM	9,11		0	19,78	70,40	9,81	0,00
62272	DOUCHY-LES-AYETTE	5,48		0	22,38	77,62	0,00	0,00
62273	DOUDEAUVILLE	13,69		0	10,31	89,69	0,00	0,00
62274	DOURGES	10,47		0	3,24	46,87	49,89	0,00
62275	DOURIEZ	8,80		0	22,92	77,08	0,00	0,00
62276	DOUVRIIN	9,63		0	11,59	88,41	0,00	0,00
62277	DROCOURT	3,47		0	18,79	81,21	0,00	0,00
62278	DROUVIN-LE-MARAIS	2,10		0	18,78	0,00	81,22	0,00
62279	DUISANS	10,70		0	40,29	59,71	0,00	0,00
62280	DURY	5,39		0	16,68	46,54	36,78	0,00
62281	ECHINGHEN	5,92		0	53,78	13,32	32,90	0,00
62282	ECLIMEUX	6,13		0	7,05	92,95	0,00	0,00
62283	ECOIVRES	2,22		0	5,20	94,80	0,00	0,00

Etablissement de PPR retrait-gonflement dans le département du Pas-de-Calais

Code INSEE	Commune	Superficie totale (km ²)	Nombre d'arrêtés CatNat	Sinistres recensés	Surface en aléa Nul (%)	Surface en aléa Faible (%)	Surface en aléa Moyen (%)	Surface en aléa Fort (%)
62284	ECOURT-SAINT-QUENTIN	9,44		0	25,44	66,37	8,19	0,00
62285	ECOUST-SAINT-MEIN	8,38		0	0,03	99,97	0,00	0,00
62286	ECQUEDECQUES	2,57		0	6,72	93,28	0,00	0,00
62288	ECQUES	12,64		0	9,03	85,28	5,69	0,00
62289	ECUIRES	9,06		0	19,95	80,05	0,00	0,00
62290	ECURIE	2,98		0	7,40	92,60	0,00	0,00
62291	ELEU-DIT-LEAUWETTE	1,21	1	1	60,43	32,77	6,80	0,00
62292	ELNES	6,38		0	9,19	90,81	0,00	0,00
62293	EMBRY	11,73		0	7,66	92,34	0,00	0,00
62294	ENGUINEGATTE	8,91		0	7,33	92,67	0,00	0,00
62295	ENQUIN-LÉS-MINES	11,15		0	21,93	78,07	0,00	0,00
62296	ENQUIN-SUR-BAILLONS	4,95		0	25,37	74,63	0,00	0,00
62297	EPERLEQUES	25,63	3	31	8,69	20,35	42,50	28,46
62298	EPINOY	8,08		0	2,56	29,00	68,44	0,00
62299	EPS	6,88		0	5,27	94,73	0,00	0,00
62300	EQUIHEN-PLAGE	3,94		0	55,21	42,50	2,30	0,00
62301	EQUIRRE	4,26		0	16,23	83,77	0,00	0,00
62302	ERGNV	9,24		0	10,40	89,60	0,00	0,00
62303	ERIN	6,36		0	18,40	81,60	0,00	0,00
62304	ERNY-SAINT-JULIEN	5,36		0	18,09	81,91	0,00	0,00
62306	ERVILLERS	7,11		0	18,74	81,26	0,00	0,00
62307	ESCALLES	7,41		0	59,63	40,37	0,00	0,00
62308	ESCOEUILLES	5,85		0	0,05	92,83	0,00	7,12
62309	ESQUERDES	9,30		0	34,48	57,71	7,81	0,00
62310	ESSARS	3,61		0	0,01	11,68	88,31	0,00
62311	ESTEVELLES	2,43		0	48,93	51,07	0,00	0,00
62312	ESTREE	4,38		0	22,28	77,72	0,00	0,00
62313	ESTREE-BLANCHE	5,35		0	43,50	56,50	0,00	0,00
62314	ESTREE-CAUCHY	4,02		0	19,14	80,86	0,00	0,00
62315	ESTREELLES	3,13		0	22,09	77,91	0,00	0,00
62316	ESTREE-WAMIN	5,21		0	24,77	75,23	0,00	0,00
62317	ETAING	5,20		0	24,78	65,48	9,74	0,00
62318	ETAPLES	12,23		0	64,96	34,10	0,00	0,94
62319	ETERPIGNY	3,51		0	25,39	69,83	4,78	0,00
62320	ETRUN	2,29		0	36,42	63,58	0,00	0,00
62321	EVIN-MALMAISON	4,49		0	3,27	48,26	48,46	0,00
62322	FAMECHON	4,58		0	24,32	75,68	0,00	0,00
62323	FAMPOUX	8,50		0	41,18	52,98	5,84	0,00
62324	FARBUS	3,54	1	5	24,30	70,44	5,26	0,00
62325	FAUQUEMBERGUES	7,21		0	4,62	95,38	0,00	0,00
62326	FAVREUIL	4,82		0	4,40	95,60	0,00	0,00
62327	FEBVIN-PALFART	14,41		0	2,74	97,26	0,00	0,00
62328	FERFAY	3,95		0	8,45	91,55	0,00	0,00
62329	FERQUES	9,07		0	70,86	27,58	0,00	1,56
62330	FESTUBERT	7,70		0	0,00	37,64	62,36	0,00
62331	FEUCHY	5,43		0	44,95	55,05	0,00	0,00
62332	FICHEUX	5,78		0	24,67	73,68	0,92	0,74
62333	FIÈFS	11,02		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62334	FIENNES	11,64		0	16,65	73,42	0,00	9,93
62335	FILLIEVRES	20,46	1	1	23,88	76,12	0,00	0,00
62336	FLECHIN	10,84		0	6,87	92,99	0,14	0,00
62337	FLERS	5,57		0	32,24	67,76	0,00	0,00
62338	FLEURBAIX	12,95	2	23	0,01	0,00	99,99	0,00
62339	FLEURY	2,75		0	11,72	88,28	0,00	0,00
62340	FLORINGHEM	4,64		0	7,54	92,46	0,00	0,00
62341	FONCQUEVILLERS	9,24		0	0,14	99,86	0,00	0,00
62342	FONTAINE-LÉS-BOULANS	5,63		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62343	FONTAINE-LÉS-CROISILLES	6,18		0	15,13	82,03	2,84	0,00
62344	FONTAINE-LÉS-HERMANS	4,00		0	4,73	95,27	0,00	0,00
62345	FONTAINE-L'ÉTALON	3,99		0	28,92	71,08	0,00	0,00
62346	FORTEL-EN-ARTOIS	5,96		0	7,51	92,49	0,00	0,00
62347	FOSSEUX	5,47		0	14,51	85,49	0,00	0,00
62348	FOUFFLIN-RICAMETZ	2,97		0	17,70	82,30	0,00	0,00
62349	FOUQUEREUIL	1,98		0	2,89	23,33	73,78	0,00
62350	FOUQUIÈRES-LÉS-BETHUNE	2,40		0	0,00	24,97	75,03	0,00
62351	FOUQUIÈRES-LÉS-LENS	4,07		0	34,35	65,65	0,00	0,00
62352	FRAMECOURT	2,26		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62353	FREMICOURT	5,71		0	3,04	96,96	0,00	0,00
62354	FRENCQ	20,01		0	34,18	65,82	0,00	0,00

Etablissement de PPR retrait-gonflement dans le département du Pas-de-Calais

Code INSEE	Commune	Superficie totale (km ²)	Nombre d'arrêtés CatNat	Sinistres recensés	Surface en aléa Nul (%)	Surface en aléa Faible (%)	Surface en aléa Moyen (%)	Surface en aléa Fort (%)
62355	FRESNES-LES-MONTAUBAN	5,01		0	48,93	51,07	0,00	0,00
62356	FRESNICOURT-LE-DOLMEN	8,01		0	11,06	82,85	6,09	0,00
62357	FRESNOY	2,48		0	16,05	83,95	0,00	0,00
62358	FRESNOY-EN-GOHELLE	2,91		0	12,87	87,13	0,00	0,00
62359	FRESSIN	17,20		0	33,54	66,46	0,00	0,00
62360	FRETHUN	7,91		0	11,61	58,99	0,44	28,96
62361	FREVENT	15,19		0	22,82	77,18	0,00	0,00
62362	FREVILLERS	5,04		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62363	FREVIN-CAPELLE	3,64		0	27,49	72,51	0,00	0,00
62364	FRUGES	18,76		0	6,30	93,70	0,00	0,00
62365	GALAMETZ	4,17		0	13,08	86,92	0,00	0,00
62366	GAUCHIN-LEGAL	5,87		0	3,50	96,50	0,00	0,00
62367	GAUCHIN-VERLOINGT	5,87		0	33,17	66,83	0,00	0,00
62368	GAUDIEMPRE	6,20		0	2,90	97,10	0,00	0,00
62369	GAVRELLE	9,17		0	21,71	56,83	21,46	0,00
62370	GENNES-IVERGNY	10,91		0	19,31	80,69	0,00	0,00
62371	GIVENCHY-EN-GOHELLE	5,96	3	23	15,28	71,66	13,07	0,00
62372	GIVENCHY-LE-NOBLE	2,52		0	11,21	88,79	0,00	0,00
62373	GIVENCHY-LES-LA-BASSEE	3,87		0	4,27	40,99	54,75	0,00
62374	GOMIECOURT	3,71		0	12,88	87,12	0,00	0,00
62375	GOMMECOURT	3,32		0	11,21	88,79	0,00	0,00
62376	GONNEHEM	15,26	2	24	0,00	30,99	47,08	21,93
62377	GOSNAY	2,26		0	10,43	36,61	52,95	0,00
62378	GOUVES	2,70		0	21,05	78,95	0,00	0,00
62379	GOUY-EN-ARTOIS	9,87		0	23,01	76,99	0,00	0,00
62380	GOUY-SERVINS	3,28		0	0,43	99,57	0,00	0,00
62381	GOUY-EN-TERNOIS	5,66		0	14,44	85,56	0,00	0,00
62382	GOUY-SAINT-ANDRE	13,29		0	17,22	82,78	0,00	0,00
62383	GOUY-SOUS-BELLONNE	5,55		0	42,78	24,12	33,09	0,00
62384	GRAINCOURT-LES-HAVRINCOURT	11,64		0	22,38	77,62	0,00	0,00
62385	GRAND-RULLECOURT	10,71		0	1,38	98,62	0,00	0,00
62386	GRENAY	3,20		0	80,11	19,89	0,00	0,00
62387	GREVILLERS	6,39		0	7,53	92,47	0,00	0,00
62388	GRIGNY	2,15		0	16,40	83,60	0,00	0,00
62389	GRINCOURT-LES-PAS	2,81		0	13,39	86,61	0,00	0,00
62390	GROFFLIERS	8,25		0	100,00	0,00	0,00	0,00
62391	GUARBEQUE	5,43	2	6	0,00	16,67	83,33	0,00
62392	GUEMAPPE	4,41		0	48,82	32,04	18,25	0,89
62393	GUEMPS	15,93		0	0,00	0,00	100,00	0,00
62395	GUIGNY	3,60		0	30,82	69,18	0,00	0,00
62396	GUINECOURT	2,29		0	66,36	33,64	0,00	0,00
62397	GUINES	26,22		0	52,40	21,32	4,50	21,78
62398	GUISY	1,12		0	20,64	79,36	0,00	0,00
62399	HABARCQ	7,02		0	40,17	57,24	2,59	0,00
62400	HAILLICOURT	4,47		0	17,47	82,53	0,00	0,00
62401	HAISNES	5,60		0	42,74	57,26	0,00	0,00
62402	HALINGHEN	5,61		0	16,31	83,69	0,00	0,00
62403	HALLINES	5,71		0	52,67	38,07	9,26	0,00
62404	HALLOY	3,43		0	4,30	95,70	0,00	0,00
62405	HAMBLAIN-LES-PRES	5,00		0	38,62	34,96	26,42	0,00
62406	HAMELINCOURT	6,67		0	22,22	77,78	0,00	0,00
62407	HAM-EN-ARTOIS	3,30		0	2,98	55,56	41,46	0,00
62408	HAMES-BOUCRES	13,00	1	3	11,45	41,09	11,28	36,18
62409	HANNESCAMPS	3,20		0	9,25	90,75	0,00	0,00
62410	HAPLINCOURT	5,13		0	7,78	92,22	0,00	0,00
62411	HARAVESNES	2,39		0	53,07	46,93	0,00	0,00
62412	HARDINGHEN	8,47		0	9,13	69,87	0,14	20,86
62413	HARNES	10,81		0	5,66	94,34	0,00	0,00
62414	HAUCOURT	5,99		0	11,29	85,53	3,18	0,00
62415	HAUTE-AVESNES	4,02		0	58,72	40,58	0,69	0,00
62416	HAUTECLOQUE	6,82		0	11,25	88,75	0,00	0,00
62418	HAUTEVILLE	3,99		0	29,20	69,13	1,67	0,00
62419	HAUT-LOQUIN	5,46		0	0,05	92,06	0,00	7,89
62421	HAVRINCOURT	16,87		0	18,07	81,70	0,23	0,00
62422	HEBUTERNE	10,99		0	3,23	96,77	0,00	0,00
62423	HELFAUT	8,91		0	12,88	62,42	24,19	0,51
62424	HENDECOURT-LES-CAGNICOURT	8,84		0	24,71	75,29	0,00	0,00
62425	HENDECOURT-LES-RANSART	2,25		0	40,75	59,25	0,00	0,00
62426	HENINEL	5,33		0	34,73	28,31	35,03	1,93

Etablissement de PPR retrait-gonflement dans le département du Pas-de-Calais

Code INSEE	Commune	Superficie totale (km²)	Nombre d'arrêtés CatNat	Sinistres recensés	Surface en aléa Nul (%)	Surface en aléa Faible (%)	Surface en aléa Moyen (%)	Surface en aléa Fort (%)
62427	HENIN-BEAUMONT	20,58		0	9,23	87,95	2,81	0,00
62428	HENIN-SUR-COJEUL	6,77		0	49,36	50,64	0,00	0,00
62429	HENNEVEUX	5,54		0	37,61	32,35	27,74	2,30
62430	HENU	4,22		0	7,55	92,45	0,00	0,00
62431	HERBELLES	4,62		0	37,83	51,13	11,03	0,00
62432	HERBINGHEN	4,48		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62433	HERICOURT	4,95		0	16,52	83,48	0,00	0,00
62434	LA HERLIERE	5,38		0	0,39	99,61	0,00	0,00
62435	HERLINCOURT	2,96		0	2,23	97,77	0,00	0,00
62436	HERLIN-LE-SEC	3,75		0	1,11	98,89	0,00	0,00
62437	HERLY	16,22		0	2,14	97,86	0,00	0,00
62438	HERMAVILLE	6,36		0	27,07	71,40	1,53	0,00
62439	HERMELINGHEN	6,42		0	1,11	98,89	0,00	0,00
62440	HERMIES	13,08		0	24,69	75,31	0,00	0,00
62441	HERMIN	4,14		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62442	HERNICOURT	9,94		0	32,16	67,84	0,00	0,00
62443	HERSIN-COUPIGNY	12,54	1	3	12,24	84,70	3,06	0,00
62444	HERVELINGHEN	6,02		0	50,76	49,24	0,00	0,00
62445	HESDIGNEUL-LES-BETHUNE	2,56		0	0,01	35,30	64,68	0,00
62446	HESDIGNEUL-LES-BOULOGNE	3,30	1	6	8,81	48,10	43,09	0,00
62447	HESDIN	0,91		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62448	HESDIN-L'ABBE	7,45	3	4	47,44	12,09	40,47	0,00
62449	HESMOND	8,28		0	30,69	69,31	0,00	0,00
62450	HESTRUS	7,99		0	11,28	88,72	0,00	0,00
62451	HEUCHIN	8,19		0	1,29	98,71	0,00	0,00
62452	HEURINGHEM	5,84	3	27	17,10	37,55	29,71	15,63
62453	HEZECQUES	4,88		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62454	HINGES	8,26	3	14	0,00	2,61	62,60	34,80
62455	HOCQUINGHEN	1,95		0	0,00	99,48	0,00	0,52
62456	HOUCHIN	4,52		0	10,91	69,42	19,67	0,00
62457	HOUDAIN	6,29		0	0,53	99,47	0,00	0,00
62458	HOULLE	6,49	1	1	16,47	63,23	20,30	0,00
62459	HOUVIN-HOUVIGNEUL	8,69		0	7,43	92,57	0,00	0,00
62460	HUBERSENT	7,94		0	20,49	79,51	0,00	0,00
62461	HUBY-SAINT-LEU	12,62		0	17,76	82,24	0,00	0,00
62462	HUCLIER	3,31		0	3,50	96,50	0,00	0,00
62463	HUCQUELIERS	7,62		0	14,90	85,10	0,00	0,00
62464	HULLUCH	5,61		0	66,89	33,11	0,00	0,00
62465	HUMBERCAMPS	3,55		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62466	HUMBERT	7,81		0	19,28	80,72	0,00	0,00
62467	HUMEROEUILLE	3,28		0	1,08	98,92	0,00	0,00
62468	HUMIERES	6,86		0	0,14	99,86	0,00	0,00
62469	INCHY-EN-ARTOIS	11,11		0	6,12	93,88	0,00	0,00
62470	INCOURT	1,85		0	28,33	71,67	0,00	0,00
62471	INGHEM	3,21		0	42,97	57,03	0,00	0,00
62472	INXENT	3,88		0	18,86	81,14	0,00	0,00
62473	ISBERGUES	14,39	3 (dont 1 pour Molinghem)	16	9,43	33,04	55,91	1,62
62474	ISQUES	6,97	1	8	39,31	13,71	46,98	0,00
62475	IVERGNY	7,30		0	1,41	98,59	0,00	0,00
62476	IZEL-LES-EQUERCHIN	9,91		0	10,43	89,57	0,00	0,00
62477	IZEL-LES-HAMEAUX	8,58		0	22,12	77,88	0,00	0,00
62478	JOURNY	3,35		0	8,61	82,33	0,00	9,06
62479	LABEUVRIERE	5,92		0	14,00	19,99	66,00	0,00
62480	LABOURSE	4,71		0	59,65	40,07	0,28	0,00
62481	LABROYE	8,26		0	14,11	85,89	0,00	0,00
62483	LACRES	8,32		0	9,11	90,89	0,00	0,00
62484	LAGNICOURT-MARCEL	8,42		0	28,26	71,74	0,00	0,00
62485	LAIRES	8,62		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62486	LAMBRES	4,54		0	2,71	28,50	68,55	0,23
62487	LANDRETHUN-LE-NORD	7,69		0	22,94	70,56	0,00	6,51
62488	LANDRETHUN-LES-ARDRES	5,73		0	58,21	34,09	7,70	0,00
62489	LAPUGNOY	8,53	1	0	20,91	13,24	49,09	16,76
62490	LATTRE-SAINT-QUENTIN	7,70		0	37,45	60,36	2,19	0,00
62491	LAVENTIE	18,22	1	36	0,01	0,76	99,23	0,00
62492	LEBIEZ	9,63		0	36,51	63,49	0,00	0,00
62493	LEBUCQUIERE	4,77		0	8,32	91,68	0,00	0,00
62494	LECHELLE	3,71		0	1,29	98,71	0,00	0,00
62495	LEDINGHEM	8,51		0	1,29	98,71	0,00	0,00
62496	LEFAUX	8,08		0	16,97	83,03	0,00	0,00
62497	LEFOREST	6,27	1	9	9,10	40,62	36,24	14,04

Etablissement de PPR retrait-gonflement dans le département du Pas-de-Calais

Code INSEE	Commune	Superficie totale (km ²)	Nombre d'arrêtés CatNat	Sinistres recensés	Surface en aléa Nul (%)	Surface en aléa Faible (%)	Surface en aléa Moyen (%)	Surface en aléa Fort (%)
62498	LENS	11,57	1	1	53,65	45,93	0,42	0,00
62499	LEPINE	10,72		0	18,41	81,59	0,00	0,00
62500	LESPESES	3,08		0	48,23	51,77	0,00	0,00
62501	LESPINOY	3,98		0	20,40	79,60	0,00	0,00
62502	LESTREM	21,42	2	43	0,00	12,92	87,08	0,00
62503	LEUBRINGHEN	7,90		0	37,65	49,62	6,48	6,24
62504	LEULINGHEM	4,70		0	9,73	90,27	0,00	0,00
62505	LEULINGHEN-BERNES	6,82		0	68,59	24,55	6,86	0,00
62506	LICQUES	18,53		0	29,04	70,96	0,00	0,00
62507	LIENCOURT	3,38		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62508	LIERES	3,25		0	6,17	93,83	0,00	0,00
62509	LIETTRES	3,07		0	43,00	56,55	0,45	0,00
62510	LIEVIN	12,79		0	62,48	33,87	3,65	0,00
62511	LIGNEREUIL	2,95		0	14,26	85,74	0,00	0,00
62512	LIGNY-LES-AIRE	8,04		0	11,65	88,35	0,00	0,00
62513	LIGNY-SUR-CANCHE	7,19		0	18,89	81,11	0,00	0,00
62514	LIGNY-SAINT-FLOCHEL	5,11		0	8,95	91,05	0,00	0,00
62515	LIGNY-THILLOY	10,34		0	21,77	78,23	0,00	0,00
62516	LILLERS	26,52		0	3,72	67,40	24,10	4,78
62517	LINGHEM	3,64	1	5	16,38	70,84	12,78	0,00
62518	LINZEUX	4,80		0	50,22	49,78	0,00	0,00
62519	LISBOURG	17,87		0	0,23	99,77	0,00	0,00
62520	LOCON	9,42	2	17	0,00	6,76	93,24	0,00
62521	LA LOGE	0,70		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62522	LOISON-SUR-CREQUOISE	9,02		0	18,33	81,67	0,00	0,00
62523	LOISON-SOUS-LENS	3,58		0	20,80	79,20	0,00	0,00
62524	LONGFOSSE	10,09		0	36,85	45,46	1,52	16,16
62525	LONGUENESSE	8,40	2	26	13,35	44,18	42,27	0,20
62526	LONGUEVILLE	3,53		0	10,86	48,78	4,16	36,20
62527	LONGVILLIERS	11,05		0	23,08	76,92	0,00	0,00
62528	LOOS-EN-GOHELLE	12,63		0	83,17	16,83	0,00	0,00
62529	LORGIES	6,81		0	12,19	3,25	84,07	0,49
62530	LOTTINGHEN	10,42	1	1	1,70	71,72	10,60	15,97
62531	LOUCHES	12,97		0	42,69	15,81	41,50	0,00
62532	LOZINGHEM	2,04		0	17,55	82,45	0,00	0,00
62533	LUGY	2,84		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62534	LUMBRES	10,14		0	7,68	92,32	0,00	0,00
62535	LA MADELAINE-SOUS-MONTREUIL	2,53		0	50,67	49,33	0,00	0,00
62536	MAGNICOURT-EN-COMTE	9,89		0	15,30	84,70	0,00	0,00
62537	MAGNICOURT-SUR-CANCHE	4,60		0	25,97	74,03	0,00	0,00
62538	MAINTENAY	12,13		0	14,37	85,63	0,00	0,00
62539	MAISNIL	5,17		0	2,52	97,48	0,00	0,00
62540	MAISNIL-LES-RUITZ	5,53		0	4,81	89,21	5,98	0,00
62541	MAISONCELLE	4,33		0	7,70	92,30	0,00	0,00
62542	MAIZIERES	7,01		0	6,86	93,14	0,00	0,00
62543	MAMETZ	9,64		0	14,19	66,73	19,08	0,00
62544	MANIN	4,13		0	14,44	85,56	0,00	0,00
62545	MANINGHEM	3,96		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62546	MANINGHEN-HENNE	3,98		0	44,48	12,40	43,12	0,00
62547	MARANT	3,92		0	40,19	59,81	0,00	0,00
62548	MARCK	31,61		0	20,41	13,41	63,69	2,49
62549	MARCONNE	4,25		0	8,30	91,70	0,00	0,00
62550	MARCONNELLE	5,58		0	8,02	91,98	0,00	0,00
62551	MARENLA	9,98		0	36,75	63,25	0,00	0,00
62552	MARESQUEL-ECQUEMICOURT	8,10		0	20,50	79,50	0,00	0,00
62553	MAREST	3,19		0	0,43	99,57	0,00	0,00
62554	MARESVILLE	2,53		0	33,67	66,33	0,00	0,00
62555	MARLES-LES-MINES	4,47	1	1	23,20	76,80	0,00	0,00
62556	MARLES-SUR-CANCHE	5,14		0	24,95	75,05	0,00	0,00
62557	MAROEUIL	11,80		0	23,33	76,67	0,00	0,00
62558	MARQUAY	3,56		0	12,47	87,53	0,00	0,00
62559	MARQUION	8,31		0	23,20	73,74	3,06	0,00
62560	MARQUISE	13,54	1	2	29,94	48,17	21,89	0,00
62561	MARTINPUICH	5,91		0	15,45	84,55	0,00	0,00
62562	MATRINGHEM	4,32		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62563	MAZINGARBE	10,31		0	68,66	31,34	0,00	0,00
62564	MAZINGHEM	5,04		0	8,29	38,99	46,72	6,01
62565	MENCAS	2,03		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62566	MENNEVILLE	5,25	2	1	12,17	55,05	7,57	25,20
62567	MENTQUE-NORTBECOURT	10,83		0	43,21	56,79	0,00	0,00

Etablissement de PPR retrait-gonflement dans le département du Pas-de-Calais

Code INSEE	Commune	Superficie totale (km ²)	Nombre d'arrêtés CatNat	Sinistres recensés	Surface en aléa Nul (%)	Surface en aléa Faible (%)	Surface en aléa Moyen (%)	Surface en aléa Fort (%)
62568	MERCATEL	5,91		0	30,52	69,48	0,00	0,00
62569	MERCK-SAINT-LIEVIN	11,80		0	4,28	95,72	0,00	0,00
62570	MERICOURT	7,59		0	13,30	86,20	0,50	0,00
62571	MERLIMONT	20,31		0	99,99	0,01	0,00	0,00
62572	METZ-EN-COUTURE	10,56		0	12,82	87,18	0,00	0,00
62573	MEURCHIN	4,61		0	27,43	72,57	0,00	0,00
62574	MINGOVAL	3,88		0	12,06	87,94	0,00	0,00
62576	MONCHEAUX-LES-FREVENT	4,02		0	0,64	99,36	0,00	0,00
62577	MONCHEL-SUR-CANCHE	4,94		0	42,14	57,86	0,00	0,00
62578	MONCHIET	2,74		0	14,53	85,47	0,00	0,00
62579	MONCHY-AU-BOIS	10,95		0	15,19	84,81	0,00	0,00
62580	MONCHY-BRETON	6,78		0	5,79	94,21	0,00	0,00
62581	MONCHY-CAYEUX	6,31		0	19,41	80,59	0,00	0,00
62582	MONCHY-LE-PREUX	9,40		0	49,65	33,71	16,64	0,00
62583	MONDICOURT	5,03		0	7,67	92,33	0,00	0,00
62584	MONT-BERNANCHON	11,35	4	31	0,00	5,91	86,27	7,82
62585	MONTCAVREL	9,65		0	22,69	77,31	0,00	0,00
62586	MONTENESCOURT	5,20		0	33,10	65,22	1,67	0,00
62587	MONTIGNY-EN-GOHELLE	3,49		0	18,64	71,61	9,75	0,00
62588	MONTREUIL	2,75		0	34,17	65,83	0,00	0,00
62589	MONT-SAINT-ELOI	15,74		0	30,28	68,80	0,93	0,00
62590	MONTS-EN-TERNOIS	3,41		0	9,57	90,43	0,00	0,00
62591	MORCHIES	6,66		0	6,77	93,23	0,00	0,00
62592	MORINGHEM	9,92		0	45,21	54,79	0,00	0,00
62593	MORVAL	2,40		0	8,18	91,82	0,00	0,00
62594	MORY	7,31		0	18,63	81,37	0,00	0,00
62595	MOULLE	5,40	1	5	49,32	28,46	17,95	4,27
62596	MOURIEZ	15,70		0	16,38	83,62	0,00	0,00
62597	MOYENNEVILLE	6,48		0	26,60	73,40	0,00	0,00
62598	MUNCQ-NIEURLET	11,43	3	7	0,00	17,23	21,87	60,91
62599	NABRINGHEN	4,12		0	15,56	68,42	0,20	15,82
62600	NEDON	4,94		0	8,33	91,67	0,00	0,00
62601	NEDONCHEL	3,56		0	6,32	93,68	0,00	0,00
62602	NEMPONT-SAINT-FIRMIN	4,44		0	29,10	70,90	0,00	0,00
62603	NESLES	5,05		0	8,73	76,31	0,18	14,78
62604	NEUFCHATEL-HARDELLOT	20,90		0	57,97	41,09	0,00	0,94
62605	NEULETTE	1,43		0	48,76	51,24	0,00	0,00
62606	NEUVE-CHAPELLE	1,88		0	0,00	0,00	100,00	0,00
62607	NEUVILLE-AU-CORNET	2,32		0	1,91	98,09	0,00	0,00
62608	NEUVILLE-BOURJONVAL	3,08		0	7,13	92,87	0,00	0,00
62609	NEUVILLE-SAINT-VAAST	12,67		0	18,91	81,09	0,00	0,00
62610	NEUVILLE-SOUS-MONTREUIL	8,68		0	30,14	69,86	0,00	0,00
62611	NEUVILLE-VITASSE	7,06		0	20,66	79,34	0,00	0,00
62612	NEUVIREUIL	4,37		0	3,86	96,14	0,00	0,00
62613	NIELLES-LES-BLEQUIN	12,65		0	3,44	96,56	0,00	0,00
62614	NIELLES-LES-ARDRES	4,44		0	0,01	38,43	61,33	0,23
62615	NIELLES-LES-CALAIS	2,47	1	12	0,00	58,62	0,00	41,38
62616	NOEUX-LES-AUXI	6,08		0	21,71	78,29	0,00	0,00
62617	NOEUX-LES-MINES	8,90		0	31,27	53,68	15,05	0,00
62618	NORDAUSQUES	5,98		0	35,47	34,69	29,84	0,00
62619	NOREUIL	4,88		0	18,34	81,66	0,00	0,00
62620	NORRENT-FONTES	5,81		0	8,50	91,50	0,00	0,00
62621	NORTKERQUE	12,95	1	0	0,00	0,25	99,17	0,57
62622	NORT-LEULINGHEM	3,47		0	28,09	71,66	0,26	0,00
62623	NOUVELLE- EGLISE	9,13	1	11	0,00	0,00	100,00	0,00
62624	NOYELLES-GODAULT	5,45		0	5,19	70,00	24,81	0,00
62625	NOYELLES-LES-HUMIERES	1,16		0	0,57	99,43	0,00	0,00
62626	NOYELLES-LES-VERMELLES	2,57		0	35,76	64,24	0,00	0,00
62627	NOYELLES-SOUS-BELLONNE	4,21		0	32,95	5,09	61,96	0,00
62628	NOYELLES-SOUS-LENS	3,64		0	1,54	98,46	0,00	0,00
62629	NOYELLETTE	2,07		0	43,29	56,71	0,00	0,00
62630	NOYELLE-VION	5,29		0	29,13	70,64	0,22	0,00
62631	NUNCQ-HAUTCOTE	6,65		0	6,13	93,87	0,00	0,00
62632	OBLINGHEM	1,26		0	0,00	11,26	88,74	0,00
62633	OEUF-EN-TERNOIS	8,69		0	31,14	68,86	0,00	0,00
62634	OFFEKERQUE	13,29	2	0	0,00	0,00	100,00	0,00
62635	OFFIN	5,29		0	17,93	82,07	0,00	0,00
62636	OFFRETHUN	2,60	1	0	43,04	23,28	33,68	0,00
62637	OIGNIES	5,56		0	12,43	55,65	31,92	0,00
62638	OISY-LE-VERGER	11,34		0	42,16	29,15	28,69	0,00

Etablissement de PPR retrait-gonflement dans le département du Pas-de-Calais

Code INSEE	Commune	Superficie totale (km ²)	Nombre d'arrêtés CatNat	Sinistres recensés	Surface en aléa Nui (%)	Surface en aléa Faible (%)	Surface en aléa Moyen (%)	Surface en aléa Fort (%)
62639	OPPY	4,76		0	8,86	90,09	1,05	0,00
62640	ORVILLE	11,07		0	30,84	69,16	0,00	0,00
62641	OSTREVILLE	3,91		0	32,00	68,00	0,00	0,00
62642	OURTON	5,37		0	5,10	94,90	0,00	0,00
62643	OUTREAU	7,04	2	20	53,54	35,60	10,86	0,00
62644	OUVE-WIRQUIN	5,39		0	15,97	84,03	0,00	0,00
62645	OYE-PLAGE	33,96	1	3	18,49	2,05	79,45	0,00
62646	PALLUEL	2,82		0	45,78	52,20	2,02	0,00
62647	LE PARCQ	9,24		0	13,77	86,23	0,00	0,00
62648	PARENTY	12,96		0	20,07	79,93	0,00	0,00
62649	PAS-EN-ARTOIS	10,82		0	24,61	75,39	0,00	0,00
62650	PELVES	6,61		0	64,48	18,55	16,97	0,00
62651	PENIN	9,20		0	5,63	94,37	0,00	0,00
62652	PERNES	4,58		0	0,38	99,62	0,00	0,00
62653	PERNES-LES-BOULOGNE	7,73		0	23,61	28,18	48,21	0,00
62654	PEUPLINGUES	10,43		0	52,64	47,36	0,00	0,00
62655	PIERMONT	6,15		0	9,69	90,31	0,00	0,00
62656	PIHEM	7,07		0	4,66	95,34	0,00	0,00
62657	PIHEN-LES-GUINES	9,30		0	19,88	80,12	0,00	0,00
62658	PITTEFAUX	2,39		0	14,70	7,22	78,08	0,00
62659	PLANQUES	6,21		0	26,75	73,25	0,00	0,00
62660	PLOUVAIN	2,47		0	12,57	51,52	35,91	0,00
62661	BOUIN-PLUMOISON	6,10		0	12,38	87,62	0,00	0,00
62662	POLINCOVE	4,81		0	0,00	46,94	53,06	0,00
62663	POMMERA	4,35		0	2,92	97,08	0,00	0,00
62664	POMMIER	5,76		0	0,23	99,77	0,00	0,00
62665	LE PONCHEL	4,66		0	22,29	77,71	0,00	0,00
62666	PONT-A-VENDIN	2,08		0	33,42	66,58	0,00	0,00
62667	LE PORTEL	3,84		0	60,75	20,62	18,63	0,00
62668	PREDEFIN	3,89		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62669	PRESSY	4,38		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62670	PREURES	15,99		0	17,61	82,39	0,00	0,00
62671	PRONVILLE	6,13		0	20,24	79,76	0,00	0,00
62672	PUISIEUX	11,64		0	20,94	79,06	0,00	0,00
62673	QUEANT	9,10		0	24,42	75,58	0,00	0,00
62674	QUELMES	9,73		0	10,48	89,52	0,00	0,00
62675	QUERCAMPS	1,95		0	3,04	96,96	0,00	0,00
62676	QUERNES	2,73		0	18,96	31,03	48,72	1,29
62677	LE QUESNOY-EN-ARTOIS	7,98		0	12,58	87,42	0,00	0,00
62678	QUESQUES	13,99		0	6,80	72,56	8,46	12,18
62679	QUESTRECQUES	5,88		0	56,50	15,92	27,58	0,00
62680	QUIERY-LA-MOTTE	8,89		0	22,95	77,05	0,00	0,00
62681	QUIESTEDE	2,84	1	1	8,68	32,18	59,14	0,00
62682	QUILEN	3,99		0	2,78	97,22	0,00	0,00
62683	QUOEUX-HAUT-MAINIL	11,99		0	15,38	84,62	0,00	0,00
62684	RACQUINGHEM	5,46	2	7	0,78	26,29	65,74	7,19
62685	RADINGHEM	4,90		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62686	RAMECOURT	8,04		0	13,28	86,72	0,00	0,00
62688	RANG-DU-FLIERS	10,61		0	78,03	21,97	0,00	0,00
62689	RANSART	7,48		0	22,33	77,67	0,00	0,00
62690	RAYE-SUR-AUTHIE	5,87		0	18,93	81,07	0,00	0,00
62691	REBECQUES	4,99		0	10,80	67,82	21,38	0,00
62692	REBERGUES	4,86		0	0,10	82,84	0,00	17,06
62693	REBREUVE-RANCHICOURT	10,74	1	3	0,00	100,00	0,00	0,00
62694	REBREUVE-SUR-CANCHE	8,32		0	20,50	79,50	0,00	0,00
62695	REBREUVIETTE	8,59		0	21,31	78,69	0,00	0,00
62696	RECLINGHEM	6,09		0	3,43	96,57	0,00	0,00
62697	RECOURT	3,39		0	0,81	78,87	20,33	0,00
62698	RECQUES-SUR-COURSE	4,71		0	13,86	86,14	0,00	0,00
62699	RECQUES-SUR-HEM	5,43	1	3	0,00	36,11	49,75	14,14
62700	REGNAUVILLE	4,18		0	19,64	80,36	0,00	0,00
62701	RELY	4,78		0	0,87	99,13	0,00	0,00
62702	REMILLY-WIRQUIN	5,28		0	40,31	59,69	0,00	0,00
62703	REMY	3,60		0	48,22	51,78	0,00	0,00
62704	RENTY	15,67		0	3,33	96,67	0,00	0,00
62705	RETY	18,25	1	1	36,36	29,92	24,06	9,66
62706	RICHEBOURG	17,32	3	19	0,00	3,35	96,65	0,00
62708	RIENCOURT-LES-BAPAUME	3,41		0	2,97	91,62	5,41	0,00
62709	RIENCOURT-LES-CAGNICOURT	4,77		0	6,25	93,75	0,00	0,00
62710	RIMBOVAL	7,19		0	0,50	99,50	0,00	0,00

Etablissement de PPR retrait-gonflement dans le département du Pas-de-Calais

Code INSEE	Commune	Superficie totale (km ²)	Nombre d'arrêtés CatNat	Sinistres recensés	Surface en aléa Nul (%)	Surface en aléa Faible (%)	Surface en aléa Moyen (%)	Surface en aléa Fort (%)
62711	RINXENT	8,39		0	61,93	27,39	10,69	0,00
62712	RIVIERE	11,85		0	14,63	84,73	0,64	0,00
62713	ROBECQ	10,42	1	1	0,00	18,45	80,63	0,92
62714	ROCLINCOURT	6,04		0	31,65	68,35	0,00	0,00
62715	ROCQUIGNY	3,72		0	0,46	99,54	0,00	0,00
62716	RODELINGHEM	4,39		0	18,77	56,88	24,36	0,00
62717	ROELLECOURT	9,39		0	12,53	87,47	0,00	0,00
62718	ROEUX	4,85		0	28,72	26,56	44,72	0,00
62719	ROLLANCOURT	11,52		0	32,74	67,26	0,00	0,00
62720	ROMBLY	1,17		0	6,19	87,43	6,37	0,00
62721	ROQUETOIRE	10,80		0	9,45	53,43	34,03	3,09
62722	ROUGEFAY	3,83		0	9,33	90,67	0,00	0,00
62723	ROUSSENT	5,20		0	35,33	64,67	0,00	0,00
62724	ROUVROY	6,41		0	4,97	95,03	0,00	0,00
62725	ROYON	7,46		0	18,21	81,79	0,00	0,00
62726	RUISSEAUVILLE	3,88		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62727	RUITZ	4,89	1	1	12,84	86,25	0,91	0,00
62728	RUMAUCOURT	5,47		0	27,45	72,55	0,00	0,00
62729	RUMILLY	7,10		0	6,80	93,20	0,00	0,00
62730	RUMINGHEM	13,79	2	0	0,01	3,37	69,60	27,03
62731	RUYAULCOURT	6,42		0	4,23	95,77	0,00	0,00
62732	SACHIN	5,98		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62733	SAILLY-AU-BOIS	9,36		0	7,50	92,50	0,00	0,00
62734	SAILLY-EN-OSTREVENT	7,53		0	18,87	39,92	41,21	0,00
62735	SAILLY-LABOURSE	6,07		0	25,01	74,99	0,00	0,00
62736	SAILLY-SUR-LA-LYS	9,97	2	15	0,01	12,10	87,89	0,00
62737	SAINS-EN-GOHELLE	5,71		0	45,90	54,10	0,00	0,00
62738	SAINS-LES-FRESSIN	6,74		0	7,90	92,10	0,00	0,00
62739	SAINS-LES-MARQUION	6,29		0	39,55	60,45	0,00	0,00
62740	SAINS-LES-PERNES	4,28		0	0,03	99,97	0,00	0,00
62741	SAINT-AMAND	5,47		0	1,18	98,82	0,00	0,00
62742	SAINT-AUBIN	4,51		0	27,03	57,24	0,00	15,73
62743	SAINTE-AUSTREBERTHE	3,69		0	6,22	93,78	0,00	0,00
62744	SAINTE-CATHERINE	4,41		0	21,32	78,68	0,00	0,00
62745	SAINT-DENOEUX	4,06		0	40,24	59,76	0,00	0,00
62746	SAINT-ETIENNE-AU-MONT	13,87		0	70,09	15,90	14,02	0,00
62747	SAINT-FLORIS	4,09	1	9	0,23	13,16	86,61	0,00
62748	SAINT-FOLQUIN	17,87		0	0,00	0,00	91,16	8,83
62749	SAINT-GEORGES	9,78		0	10,54	89,46	0,00	0,00
62750	SAINT-HILAIRE-COTTES	7,34		0	19,15	80,85	0,00	0,00
62751	SAINT-INGLEVERT	6,64		0	30,50	69,50	0,00	0,00
62752	SAINT-JOSSE	20,90		0	71,44	14,17	0,00	14,39
62753	SAINT-LAURENT-BLANGY	9,80		0	62,86	37,14	0,00	0,00
62754	SAINT-LEGER	7,47	1	1	20,51	79,49	0,00	0,00
62755	SAINT-LEONARD	3,51	3	7	32,15	20,78	47,07	0,00
62756	SAINTE-MARIE-KERQUE	18,54		0	0,00	0,00	100,00	0,00
62757	SAINT-MARTIN-AU-LAERT	4,79	2	2	4,67	87,81	7,52	0,00
62758	SAINT-MARTIN-BOULOGNE	12,79	2	52	43,89	31,71	24,41	0,00
62759	SAINT-MARTIN-CHOQUEL	6,22		0	4,39	77,75	5,77	12,09
62760	SAINT-MARTIN-D'HARDINGHEM	6,49		0	10,64	89,36	0,00	0,00
62761	SAINT-MARTIN-SUR-COJEUL	3,43		0	58,34	41,66	0,00	0,00
62762	SAINT-MICHEL-SOUS-BOIS	5,74		0	4,98	95,02	0,00	0,00
62763	SAINT-MICHEL-SUR-TERNOISE	6,04		0	22,66	77,34	0,00	0,00
62764	SAINT-NICOLAS	3,24		0	67,49	32,51	0,00	0,00
62765	SAINT-OMER	16,33	1	6	1,73	94,47	3,80	0,00
62766	SAINT-OMER-CAPELLE	10,80		0	0,00	0,00	100,00	0,00
62767	SAINT-POL-SUR-TERNOISE	8,21		0	32,43	67,57	0,00	0,00
62768	SAINT-REMY-AU-BOIS	4,08		0	17,00	83,00	0,00	0,00
62769	SAINT-TRICAT	7,34	1	13	20,18	61,67	0,00	18,14
62770	SAINT-VENANT	14,33	1	1	0,19	22,27	77,54	0,00
62771	SALLAUMINES	3,88		0	0,30	99,70	0,00	0,00
62772	SALPERWICK	3,87	1	2	16,48	55,75	27,77	0,00
62773	SAMER	16,82	1	8	22,13	50,85	17,33	9,69
62774	SANGATTE	14,27		0	47,14	24,11	26,48	2,26
62775	SANGHEN	6,14		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62776	SAPIGNIES	3,45		0	8,43	91,57	0,00	0,00
62777	LE SARS	5,02		0	21,94	78,06	0,00	0,00
62778	SARS-LE-BOIS	2,46		0	40,07	59,93	0,00	0,00
62779	SARTON	6,49		0	26,44	73,56	0,00	0,00
62780	SAUCHY-CAUCHY	4,11		0	7,48	91,30	1,22	0,00

Etablissement de PPR retrait-gonflement dans le département du Pas-de-Calais

Code INSEE	Commune	Superficie totale (km²)	Nombre d'arrêtés CatNat	Sinistres recensés	Surface en aléa Nul (%)	Surface en aléa Faible (%)	Surface en aléa Moyen (%)	Surface en aléa Fort (%)
62781	SAUCHY-LESTREE	8,99		0	25,45	28,91	45,63	0,00
62782	SAUDEMONT	5,56	1	1	33,33	54,82	11,85	0,00
62783	SAULCHOY	5,35		0	18,51	81,49	0,00	0,00
62784	SAULTY	12,80		0	2,39	97,61	0,00	0,00
62785	SAVY-BERLETTE	7,54		0	13,02	86,98	0,00	0,00
62786	SELLES	6,31		0	1,67	68,52	29,81	0,00
62787	SEMPY	8,09		0	11,05	88,95	0,00	0,00
62788	SENINGHEM	15,23		0	8,94	91,06	0,00	0,00
62789	SENLECQUES	2,11		0	2,38	97,62	0,00	0,00
62790	SENLIS	4,90		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62791	SERICOURT	2,39		0	39,91	60,09	0,00	0,00
62792	SERQUES	10,45		0	8,93	55,36	35,45	0,26
62793	SERVINS	6,37		0	6,98	93,02	0,00	0,00
62794	SETQUES	3,84		0	20,60	77,59	1,81	0,00
62795	SIBVILLE	7,44		0	20,71	79,29	0,00	0,00
62796	SIMENCOURT	5,19		0	24,55	75,45	0,00	0,00
62797	SIRACOURT	3,16		0	13,84	86,16	0,00	0,00
62798	SOMBRIN	6,62		0	6,31	93,69	0,00	0,00
62799	SORRUS	6,87		0	20,31	64,12	0,00	15,57
62800	SOUASTRE	7,19		0	5,25	94,75	0,00	0,00
62801	SOUCHEZ	6,69		0	9,19	90,00	0,80	0,00
62802	LE SOUICH	5,09		0	7,81	92,19	0,00	0,00
62803	SURQUES	6,93		0	2,80	74,71	0,00	22,49
62804	SUS-SAINT-LEGER	7,37		0	1,36	98,64	0,00	0,00
62805	TANGRY	4,83		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62806	TARDINGHEN	8,79		0	19,32	38,99	37,33	4,36
62807	TATINGHEM	5,49		0	18,56	81,44	0,00	0,00
62808	TENEUR	6,97		0	18,07	81,93	0,00	0,00
62809	TERNAS	2,49		0	9,66	90,34	0,00	0,00
62810	THELUS	8,88	1	1	26,30	73,70	0,00	0,00
62811	THEROUANNE	8,82		0	23,37	68,88	7,75	0,00
62812	THIEMBRONNE	22,77		0	8,22	91,78	0,00	0,00
62813	LA THIEULOYE	4,07		0	3,56	96,44	0,00	0,00
62814	THIEVRES	1,27		0	24,98	75,02	0,00	0,00
62815	TIGNY-NOYELLE	6,66		0	3,12	96,88	0,00	0,00
62816	TILLOY-LES-HERMAVILLE	2,93		0	5,97	94,03	0,00	0,00
62817	TILLOY-LES-MOFFLAINES	7,48		0	54,86	45,14	0,00	0,00
62818	TILLY-CAPELLE	6,35		0	38,38	61,62	0,00	0,00
62819	TILQUES	7,13		0	11,75	67,96	20,30	0,00
62820	TINCQUES	10,71		0	14,41	85,59	0,00	0,00
62821	TINGRY	11,30		0	9,99	79,65	1,70	8,67
62822	TOLLENT	4,25		0	15,84	84,16	0,00	0,00
62823	TORCY	5,32		0	5,91	94,09	0,00	0,00
62824	TORTEFONTAINE	11,86		0	25,12	74,88	0,00	0,00
62825	TORTEQUESNE	3,45		0	16,96	37,94	45,10	0,00
62826	LE TOUQUET-PARIS-PLAGE	15,09		0	100,00	0,00	0,00	0,00
62827	TOURNEHEM-SUR-LA-HEM	18,27		0	38,53	59,70	1,77	0,00
62828	TRAMECOURT	2,24		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62829	LE TRANSLOY	10,46		0	1,91	98,09	0,00	0,00
62830	TRESCAULT	4,58		0	21,78	78,22	0,00	0,00
62831	TROISVAUX	6,19		0	27,80	72,20	0,00	0,00
62832	TUBERSENT	6,89		0	23,72	74,74	0,00	1,54
62833	VACQUERIE-LE-BOUCQ	3,27		0	3,19	96,81	0,00	0,00
62834	VACQUERLETTE-ERQUIERES	5,92		0	14,21	85,79	0,00	0,00
62835	VALHUON	9,21		0	0,67	99,33	0,00	0,00
62836	VAUDRICOURT	2,98		0	26,79	23,18	50,03	0,00
62837	VAUDRINGHEM	7,66		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62838	VAULX	4,83		0	31,06	68,94	0,00	0,00
62839	VAULX-VRAUCOURT	13,99		0	6,25	93,75	0,00	0,00
62840	VELU	3,16		0	12,17	87,83	0,00	0,00
62841	VENDIN-LES-BETHUNE	3,65	2	6	5,31	0,00	88,71	5,98
62842	VENDIN-LE-VIEIL	10,63		0	8,92	91,08	0,00	0,00
62843	VERCHIN	10,66		0	2,98	97,02	0,00	0,00
62844	VERCHOCQ	15,54		0	8,65	91,35	0,00	0,00
62845	VERLINCTHUN	7,03	1	2	19,16	54,45	1,64	24,78
62846	VERMELLES	10,33		0	68,51	31,49	0,00	0,00
62848	VERQUIN	3,68		0	28,71	1,17	70,12	0,00
62849	VERTON	10,96		0	52,44	47,56	0,00	0,00
62850	VIEIL-HESDIN	9,66		0	13,68	86,32	0,00	0,00
62851	VIEILLE-CHAPELLE	3,45	1	6	0,00	11,80	88,20	0,00

Etablissement de PPR retrait-gonflement dans le département du Pas-de-Calais

Code INSEE	Commune	Superficie totale (km ²)	Nombre d'arrêtés CatNat	Sinistres recensés	Surface en aléa Nul (%)	Surface en aléa Faible (%)	Surface en aléa Moyen (%)	Surface en aléa Fort (%)
62852	VIEILLE-EGLISE	20,94		0	0,00	0,00	100,00	0,00
62853	VIEIL-MOUTIER	5,69		0	3,21	85,34	0,99	10,47
62854	VILLERS-AU-BOIS	5,08		0	11,58	88,42	0,00	0,00
62855	VILLERS-AU-FLOS	5,81		0	0,01	99,99	0,00	0,00
62856	VILLERS-BRULIN	3,83		0	13,39	86,61	0,00	0,00
62857	VILLERS-CHATEL	3,18		0	4,96	95,04	0,00	0,00
62858	VILLERS-LES-CAGNICOURT	4,46		0	13,11	84,67	2,22	0,00
62859	VILLERS-L'HOPITAL	8,48		0	7,77	92,23	0,00	0,00
62860	VILLERS-SIR-SIMON	2,50		0	3,01	96,99	0,00	0,00
62861	VIMY	11,37	1	25	12,82	81,99	5,19	0,00
62862	VINCLY	4,67		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62863	VIOLAINES	10,08		0	4,80	33,31	61,89	0,00
62864	VIS-EN-ARTOIS	6,44		0	45,84	48,27	4,24	1,64
62865	VITRY-EN-ARTOIS	18,58	2	1	21,98	60,64	17,37	0,00
62866	WABEN	8,76		0	71,71	28,29	0,00	0,00
62867	WACQUINGHEN	2,45		0	63,62	33,49	2,88	0,00
62868	WAIL	9,16		0	14,43	85,57	0,00	0,00
62869	WAILLY	9,79		0	32,13	67,65	0,22	0,00
62870	WAILLY-BEAUCAMP	14,27		0	2,73	97,27	0,00	0,00
62871	WAMBERCOURT	6,10		0	33,87	66,13	0,00	0,00
62872	WAMIN	7,12		0	9,08	90,92	0,00	0,00
62873	WANQUET	8,99		0	44,11	55,89	0,00	0,00
62874	WANQUETIN	10,15		0	28,48	71,28	0,24	0,00
62875	WARDRECQUES	3,77	1	3	0,00	15,45	84,12	0,43
62876	WARLENCOURT-EAUCOURT	3,71		0	40,97	59,03	0,00	0,00
62877	WARLINCOURT-LES-PAS	5,19		0	7,81	92,19	0,00	0,00
62878	WARLUS	5,50		0	22,00	78,00	0,00	0,00
62879	WARLUZEL	4,11		0	2,99	97,01	0,00	0,00
62880	LE WEST	0,95		0	0,01	52,23	47,76	0,00
62881	BEAUVOIR-WAVANS	9,52		0	19,33	80,67	0,00	0,00
62882	WAVRANS-SUR-L'AA	11,60		0	17,07	82,93	0,00	0,00
62883	WAVRANS-SUR-TERNOISE	4,73		0	14,55	85,45	0,00	0,00
62885	WESTHEM	3,00		0	4,72	95,28	0,00	0,00
62886	WICQUINGHEM	6,91		0	9,37	90,63	0,00	0,00
62887	WIDHEM	7,03		0	22,27	77,73	0,00	0,00
62888	WIERRE-AU-BOIS	3,89		0	80,25	12,90	5,67	1,18
62889	WIERRE-EFFROY	18,98		0	33,42	14,93	51,65	0,00
62890	WILLEMANT	10,18	1	1	45,48	54,52	0,00	0,00
62891	WILLENCOURT	2,42		0	27,47	72,53	0,00	0,00
62892	WILLERVAL	4,05		0	7,19	92,81	0,00	0,00
62893	WIMEREUX	8,21		0	83,39	14,56	1,98	0,05
62894	WIMILLE	22,05	1	1	35,68	58,73	5,60	0,00
62895	WINGLES	6,01		0	0,00	100,00	0,00	0,00
62896	WIRWIGNES	12,51		0	65,62	10,41	23,98	0,00
62897	WISMES	12,15		0	8,86	91,14	0,00	0,00
62898	WISQUES	3,79		0	12,47	64,66	22,87	0,00
62899	WISSANT	12,67		0	30,12	64,27	1,93	3,69
62900	WITTERNESSE	5,60		0	1,05	70,39	28,56	0,00
62901	WITTES	4,25	2	7	0,50	20,47	77,93	1,10
62902	WIZERNES	6,28		0	13,65	75,11	11,24	0,00
62903	ZOTEUX	7,40		0	2,92	97,08	0,00	0,00
62904	ZOUAFQUES	3,92		0	13,33	17,43	58,86	10,39
62905	ZUDAUSQUES	7,25		0	27,96	72,04	0,00	0,00
62906	ZUTKERQUE	16,37	2	5	5,31	6,09	78,44	10,15
62907	LIBERCOURT	6,56		0	10,33	29,91	59,76	0,00
62908	LA CAPELLE-LES-BOULOGNE	6,58		0	24,30	28,60	47,10	0,00
62909	YTRES	4,32		0	16,85	83,15	0,00	0,00
62126	BEUVRY	16,82	1	3	5,49	65,60	28,91	0,00
Total		6671,26	162	974	19,26	65,60	13,11	2,03

Nombre de communes reconnues sinistrées:	105
Nombre d'occurrences:	162
Nombre de communes dans lesquelles des sinistres ont été recensés:	100

Illustration 3 – Éléments de hiérarchisation des communes pour la prescription des PPR

Avec de tels seuils (définis ici de manière purement arbitraire et à titre de simple illustration), les cinq communes qui se détachent sont celles de Clairmarais (29 sinistres recensés, 3 arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle, près de 3 % du territoire communal en aléa moyen et plus de 67 % en aléa fort), La Couture (34 sinistres, 3 arrêtés, plus de 85 % en aléa moyen, mais pas d'aléa fort), Eperlecques (31 sinistres, 3 arrêtés, plus de 42 % du territoire communal en aléa moyen et plus de 28 % en aléa fort), Lestrem (43 sinistres, 2 arrêtés, plus de 87 % du territoire communal en aléa moyen) et enfin Mont-Bernanchon (31 sinistres recensés, 4 arrêtés, plus de 86 % du territoire communal en aléa moyen et près de 8 % en aléa fort).

La commune d'Eperlecques sera utilisée ici comme illustration de la démarche proposée pour ces futurs PPR, en raison de sa présence dans le classement et de l'homogénéité de la répartition des zones d'aléa sur son territoire. Mais, encore une fois, cette sélection résulte d'un choix de critères relativement arbitraire et demande à être corrigée en intégrant d'autres éléments décisionnels liés davantage aux enjeux à venir en termes de constructions nouvelles à prévoir dans des secteurs a priori très sujets au phénomène de retrait-gonflement, analyse qui demande une réflexion plus poussée et surtout la prise en compte de données complémentaires auxquelles le BRGM n'a pas eu accès dans le cadre de la présente étude.



3. Note de présentation

Une note de présentation accompagne le PPR de chaque commune. Son but est d'explicitier les raisons qui ont conduit à la prescription du PPR et de présenter, de façon aussi pédagogique que possible :

- la méthodologie utilisée pour établir le PPR, et notamment le plan de zonage ;
- les données de base (géologie, caractérisation des terrains argileux, sinistres) qui ont permis d'élaborer la carte d'aléa ;
- les mécanismes du phénomène de retrait-gonflement des argiles, en insistant sur les facteurs de prédisposition et de déclenchement ;
- les désordres causés par le phénomène, ainsi que l'importance des mesures de prévention recommandées et/ou imposées ;
- les principes qui ont conduit à élaborer les mesures de prévention stipulées par le règlement, ainsi que leur justification et l'illustration de leur mise en œuvre.

Une note de présentation type a ainsi été rédigée : elle est destinée à être transposée de manière identique à toutes les communes du département. La DDE, chargée de la rédaction des PPR, devra être à même de réaliser certaines adaptations mineures tenant compte des spécificités locales soulignées lors des concertations préalables avec la population et les élus locaux, au cours de l'instruction des PPR.

Un exemple de note de présentation pour la commune d'Eperlecques, avant concertation avec la population et les élus locaux, est présenté en annexe 1.



4. Règlement

L'élaboration d'une proposition de règlement a fait l'objet d'une longue concertation, sous l'égide du MEDD. Un premier projet de règlement pour les PPR des Deux-Sèvres a été réalisé par le BRGM fin 2000, après concertation avec le MEDD et la DDE 79. Le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) ainsi que le LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, en la personne de M. Marcel Rat) avaient également été consultés et s'étaient alors prononcés sur le projet de texte. En 2001, différentes réunions regroupant ces mêmes acteurs, ainsi que la DGUHC (Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction), ont permis de poursuivre la réflexion.

Le projet de règlement destiné aux PPR du département du Pas-de-Calais et présenté en annexe 2 intègre les résultats de cette concertation générale ainsi que certains aménagements proposés ultérieurement à l'issue de concertations avec les différentes DDE engagées dans le processus (en Seine-Saint-Denis, Dordogne, Gers, Vienne, Charente-Maritime et Essonne notamment). Une nouvelle réflexion est actuellement en cours à l'initiative du MEDD, en vue de préciser les possibilités d'adaptation locale de ce règlement type, ce qui pourrait permettre des évolutions ultérieures du texte.

Ce projet de règlement décrit les différentes prescriptions destinées à s'appliquer aux deux zones réglementées du plan de zonage des PPR. Les prescriptions sont, pour l'essentiel, des dispositions constructives à respecter et s'appliquent principalement aux nouveaux projets de constructions.

A titre indicatif, une étude de SOLEN Géotechnique, commandée en 2001 par le MEDD, a permis de préciser les ordres de grandeur des surcoûts induits par les mesures prescrites par le règlement, dans le cas le plus pénalisant d'une construction très économique. Par exemple, pour la construction d'un pavillon de type traditionnel, de plain-pied, de 100 m² d'emprise au sol, édifié avec dallage sur terre-plein et semelles de fondations continues ancrées à 0,60 m sur terrain naturel plat, dont le coût de construction moyen est de l'ordre de 75 000 € HT (environ 500 000 F HT), les surcoûts approximatifs ont été estimés de la manière suivante :

- approfondissement des fondations à 0,80 m, avec création d'un vide sanitaire et soubassement rigidifié en béton armé (lequel n'est pas préconisé dans le projet de règlement PPR) : 3 400 € HT (soit 4,5 % du coût de base, sachant que ce pourcentage est fortement dégressif pour une construction plus élaborée) ;
- approfondissement des fondations à 0,80 m, sans vide sanitaire ni soubassement rigidifié en béton armé mais réalisation d'une terrasse imperméabilisante de 2 m de large sur le pourtour de la maison (la largeur minimale préconisée dans le règlement est de 1,5 m seulement) : 6 100 € HT (soit 8 % du coût de base).

D'autres coûts sont également évalués dans cette étude :

- étude de sol type G0 + G12 : 1 525 à 1 830 € HT ;
- arrachage d'un arbre à maturité : de 75 à 190 € HT par arbre ;

- tranchée anti-racines (largeur : 3 m ; profondeur : 2 m) : 275 € HT ;
- tranchée drainante de 15 m de longueur et 1,50 m de profondeur : 3 200 € HT.

5. Conclusion

Cette étude a permis de donner à la Préfecture et à la DDE du Pas-de-Calais tous les éléments nécessaires en vue d'établir des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles concernant spécifiquement les mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles et ceci pour chacune des communes du département. Elle a été réalisée en suivant la démarche mise au point pour l'établissement des PPR retrait-gonflement des argiles dans le département des Deux-Sèvres et approuvée par le MEDD (DPPR/SDPRM) puis appliquée à ce jour dans une trentaine d'autres départements français.

La proposition du plan de zonage a été établie, pour chaque commune, par extrapolation automatisée de la carte départementale de l'aléa retrait-gonflement des argiles.

Une note de présentation et un projet de règlement ont également été élaborés, sous forme de documents type applicables à chaque commune. Ils pourront faire l'objet d'amendements et de correctifs par la DDE, suite à la concertation avec la population et les élus locaux de chaque commune, au cours de la phase d'instruction des PPR.

En plus de l'exemple pour la commune d'Eperlecques, présenté sur support papier en annexes et en carte hors-texte, un CD-Rom est fourni avec ce rapport : il contient les propositions de plans de zonage pour les 894 communes du département du Pas-de-Calais (au format MapInfo®), ainsi que les fichiers numériques correspondant aux documents types d'établissement du PPR retrait-gonflement (note de présentation et règlement).



6. Bibliographie

Barchi P., avec la collaboration de **Badinier G., Capron A. et Patin M.** (2006) – Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles dans le département du Pas-de-Calais. Rapport BRGM/RP-53817-FR, 129 p., 23 ill., 4 ann., 3 cartes h.-t..

Barchi P., Delcourt L., Ducoin C., Vincent M. (2003) – Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles dans le département du Nord. Rapport BRGM/RP-52107-FR, 139 pages, 25 fig., 9 tabl., 3 ann., 3 cartes hors-texte.

Bouchut J., Fournel S., avec la collaboration de **Imbault M.** (2003) - Etablissement de Plans de Prévention des Risques naturels concernant les mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles dans le département du Nord. Rapport BRGM/RP-52467-FR, 14 p., 2 fig., 1 carte hors texte, 1 ann., 1 CD-Rom.

Bouchut J., avec la collaboration de **Imbault M.** – Etablissement de Plans de Prévention des Risques naturels concernant les mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles dans le département du Loiret. Rapport BRGM/RP-53687-FR, 19p., 2 ill., 1 carte hors texte, 2 ann., 1 CD-Rom.

CEBTP, sous l'égide de l'AQC, l'APSAD, l'AFAC, la CCR et la FNB (1991) – Détermination des solutions adaptées à la réparation des désordres des bâtiments provoqués par la sécheresse. *Guide pratique CEBTP*, 3 fascicules.

Chassagneux D., Meisina C., Vincent M., Ménillet F., Baudu R. (1998) – Guide synthétique pour la prise en compte de l'aléa retrait-gonflement à l'échelle nationale. Rapport BRGM n° R40355, 33 p., 6 fig., 1 tabl., 1 ann., 1 pl. hors-texte.

Exbrayat L. (2001) - Dispositions constructives de nature à prévenir et/ou supprimer les effets de la dessiccation/réhydratation des sols - évaluation des coûts - SOLEN GEOTECHNIQUE n°G01339GT.

Ministère de l'Aménagement, du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement (1999) - Plans de prévention des risques naturels (PPR) - Risques de mouvements de terrain - Guide méthodologique. *Edit. La Documentation Française, Paris.*

Ministère de l'Environnement, Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques, Délégation aux Risques majeurs (1993) – Sécheresse et Construction. *Guide de Prévention. Edit. La Documentation Française, Paris.*

Mouroux P., Margron P., Pinte J.C. (1988) – La construction économique sur sols gonflants. *Edit. BRGM, Manuels et Méthodes n° 14.*

Norie A., Vincent M. (2000) - Etablissement de Plans de Prévention des Risques Naturels prévisibles : « mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux » - Approche méthodologique dans le département des Deux-Sèvres. Rapport BRGM/RP-50591-FR, 14 p., 4 fig., 4 ann.

Vincent M. (2003) – Le risque de retrait-gonflement des argiles – Cahiers de l'IAURIF, n° 138, octobre 2003, pp. 95 à 101

Vincent M. (2005) - Prévention du risque sécheresse : cartographie départementale de l'aléa retrait-gonflement des argiles et établissement de plans de prévention des risques – Géologues (Revue officielle de l'Union Française des Géologues), n°146, septembre 2005, pp. 43 à 47.

Vincent M. (2006) – Retrait-gonflement des sols argileux : un aléa géologique lié aux conditions climatiques – Géosciences (la revue du BRGM pour une Terre Durable), n°3, mars 2006, pp. 50 à 55.

**Annexe 1 - Exemple de Plan de Prévention des
Risques naturels concernant les mouvements
différentiels de terrain liés au phénomène de
retrait-gonflement des argiles - Commune
d'Eperlecques - Proposition de note de
présentation (document type)**



Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR)

Mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles dans le département du Pas-de-Calais

Commune d'Eperlecques

Note de présentation

Préfecture
du Pas-de-Calais



Liberté • Egalité • Fraternité
REPUBLIQUE FRANÇAISE



Direction
départementale
de l'Équipement

Pas-de-Calais



Géosciences pour une Terre durable

brgm

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	3
2. PRESENTATION DE LA ZONE ETUDIEE	4
2.1. Limites de l'étude.....	4
2.2. Contexte naturel départemental	4
2.2.1. Situation géographique.....	4
2.2.2. Géologie	4
2.2.3. Hydrogéologie.....	6
3. DESCRIPTION DES PHENOMENES ET DE LEURS CONSEQUENCES	6
4. SINISTRES OBSERVES DANS LE DEPARTEMENT.....	6
5. DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE D'ETABLISSEMENT DU PPR.....	7
5.1. Carte de l'aléa retrait-gonflement	7
5.2. Plan de zonage réglementaire	10
5.3. Réglementation	10
6. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PREVENTIVES	11

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 - Carte synthétique des formations argileuses et marneuses du Pas-de-Calais	5
Illustration 2 - Classement des formations argileuses et marneuses par niveau d'aléa.....	8
Illustration 3 - Carte d'aléa retrait-gonflement des argiles dans le département du Pas-de-Calais	10

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 : Description succincte des formations argileuses et marneuses affleurant dans le département du Pas-de-Calais
- Annexe 2 : Description des phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux et de leurs conséquences
- Annexe 3 : Liste des arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle au titre de mouvements différentiels de sols liés au retrait-gonflement des argiles, pris dans le département du Pas-de-Calais à la date du 15 juin 2006 (données Prim.net)
- Annexe 4 : Illustration des principales dispositions réglementaires de prévention des risques de mouvements de terrain différentiels liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles
- Annexe 5 : Extraits de la norme AFNOR NF P 94-500 (juin 2000) intitulée « Missions géotechniques – Classifications et spécifications »

1. INTRODUCTION

Les phénomènes de retrait et de gonflement de certains 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. 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 dus 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 6 700 communes françaises, réparties dans 83 départements ont ainsi été reconnues en état de catastrophe naturelle. Le coût cumulé d'indemnisation de ces sinistres a été évalué à 3,3 milliards d'euros sur la période 1989-2002 par la Caisse Centrale de Réassurance.

Le Pas-de-Calais fait partie des départements concernés par ce phénomène, puisque 36 arrêtés interministériels y ont été pris entre août 1990 et avril 2003, reconnaissant l'état de catastrophe naturelle pour ce seul aléa dans 105 communes, soit 11,7 % des 894 communes que compte le département. Dans le cadre de l'étude d'aléa achevée en 2006 par le BRGM, plus de 980 sites de sinistres, répartis dans 100 communes du Pas-de-Calais, ont ainsi été recensés (dont 974 ont pu être localisés avec précision), ce qui constitue une estimation approchée, quoique vraisemblablement minorée, de la réalité.

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 pour des bâtiments situés en zones sensibles au phénomène. 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 (PPR), 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 argiles, les zones concernées, même soumises à un aléa considéré comme élevé, restent constructibles. 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 déclenchants et/ou aggravants du phénomène de retrait-gonflement. Le non respect du règlement du PPR peut conduire à la perte du droit à l'indemnisation de sinistres déclarés, et ceci malgré la reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle.

2. PRESENTATION DE LA ZONE ETUDIEE

2.1. Limites de l'étude

Le présent PPR couvre l'ensemble du territoire communal d'Eperlecques (département du Pas-de-Calais).

2.2. Contexte naturel départemental

2.2.1. Situation géographique

Le département du Pas-de-Calais est divisé en 894 communes et couvre une superficie de 6 671 km². Il comptait une population de plus de 1,4 millions d'habitants au recensement INSEE de 1999, ce qui en fait le cinquième département français en termes de poids démographique. La densité de population y est de fait particulièrement élevée (215 hab/km², ce qui est nettement supérieur à la moyenne nationale de 110 hab/km²). Les agglomérations principales sont celles d'Arras (chef-lieu de département), Lens, Béthune, Saint-Omer, Montreuil, Boulogne-sur-Mer et Calais, ces dernières villes ayant le statut de sous-préfectures.

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 sur le sujet et notamment à partir 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 du Pas-de-Calais, 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 1, 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.

Cette synthèse géologique départementale montre que plus de 80 % de la superficie du département est concernée par des formations à dominante argileuse plus ou moins marquée, et donc soumis à un risque potentiel de retrait-gonflement.

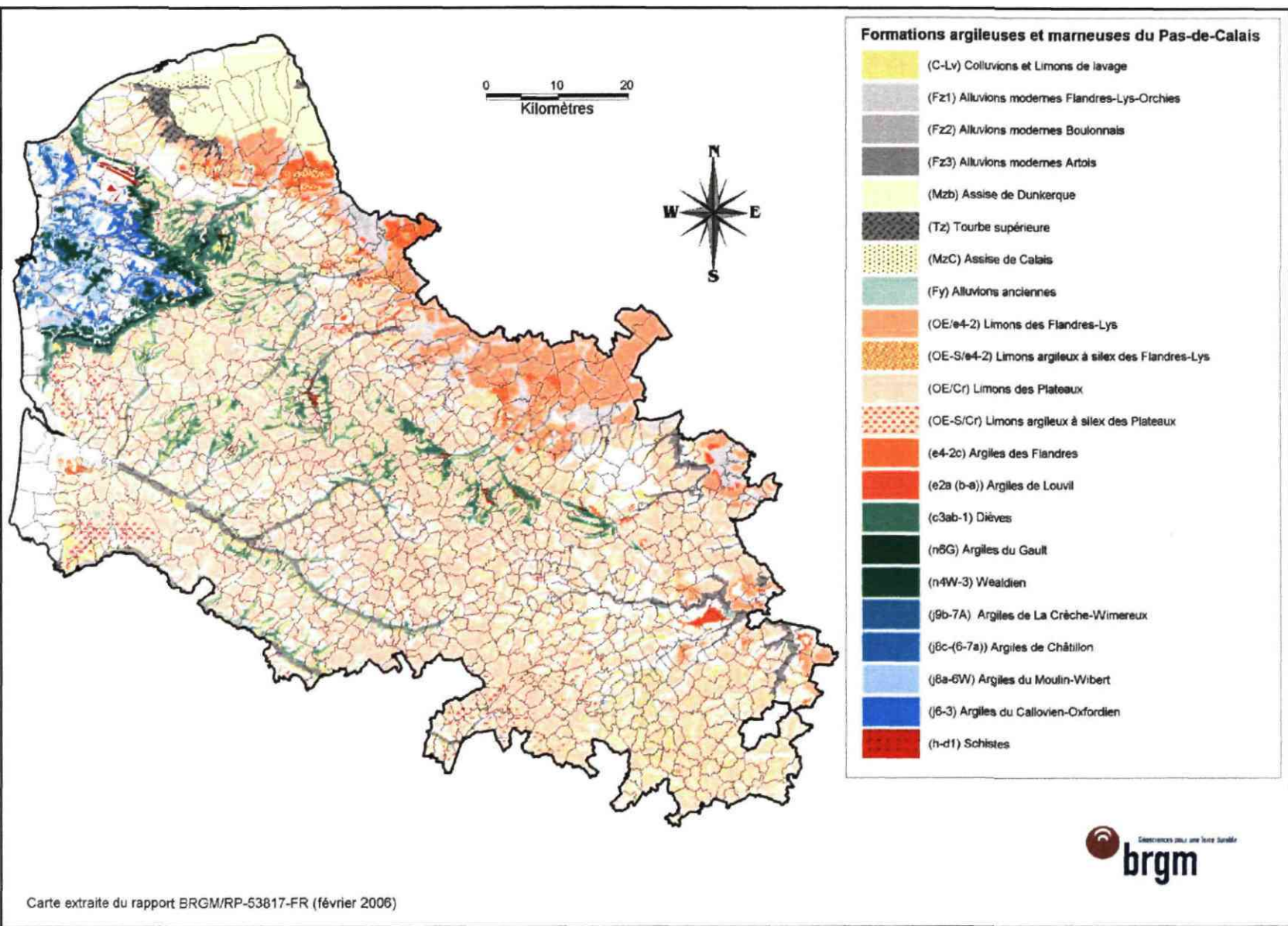


Illustration 1 - Carte synthétique des formations argileuses et marneuses du Pas-de-Calais

Les principales formations argileuses ou marneuses qui affleurent dans le département du Pas-de-Calais sont, par ordre d'importance décroissante en terme de superficie, les *Limons des Plateaux* (45,1 % de la superficie totale du département), les *Limons des Flandres-Lys* (6,6 %), les *Colluvions et limons de lavage* (5,9 %), les *Dièves* (4,3 %), l'*Assise de Dunkerque* (3,34 %) et les *Alluvions modernes Artois* (3,33 %). Les autres formations à composante argileuse couvrent toutes des surfaces inférieures à 3 % du département.

2.2.3. Hydrogéologie

Les fluctuations du niveau des nappes phréatiques 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.

Dans le département du Pas-de-Calais, les principales nappes exploitées (nappe de la craie, nappe du calcaire carbonifère, sables d'Ostricourt) sont généralement trop profondes pour influencer le phénomène de retrait-gonflement des argiles en surface, bien qu'elles puissent localement contribuer à une réhumidification de la tranche superficielle du sol soumise au phénomène d'évapotranspiration.

Il existe cependant de nombreux petits aquifères superficiels, renfermant des nappes souvent non pérennes et particulièrement sensibles aux variations saisonnières de la pluviométrie. Ainsi, en Plaine maritime, la nappe des sables quaternaires dont le substratum imperméable est constitué par l'argile yprésienne, est sujette à d'importantes fluctuations piézométriques, allant jusqu'à provoquer des inondations en cas de fortes précipitations. De même, les limons surmontant localement l'Argile des Flandres contiennent des lentilles sableuses ou graveleuses susceptibles de renfermer des nappes localisées dont le niveau s'avère très dépendant des conditions météorologiques.

Ces nappes superficielles peuvent atténuer les phénomènes de retrait en limitant la dessiccation de la tranche superficielle du sol, ou au contraire les aggraver par l'arrêt des remontées capillaires dans le terrain argileux dans le cas où les niveaux sablo-graveleux à fortes perméabilités se trouvent dénoyés en période de sécheresse prolongée.

3. DESCRIPTION DES PHENOMENES ET DE LEURS CONSEQUENCES

Les principales caractéristiques des phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux et leurs conséquences sont rappelées en annexe 2.

4. SINISTRES OBSERVES DANS LE DEPARTEMENT

Au 15 juin 2006, 105 des 894 communes que compte le département du Pas-de-Calais avaient été reconnues au moins une fois 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 1998. On notera que ces arrêtés concernaient en fait 106 communes, mais que l'une d'entre elles (Molinghem) a depuis été intégrée à la commune d'Isbergues.

Le nombre total de sites de sinistres recensés et localisés avec précision par le BRGM dans le cadre de l'étude départementale d'aléa s'élève à 974, répartis dans 100 communes : ce nombre constitue une estimation approchée, quoique vraisemblablement minorée, de la réalité.

Au total, 36 arrêtés interministériels reconnaissant l'état de catastrophe naturelle sécheresse dans une ou plusieurs communes du Pas-de-Calais ont été pris entre août 1990 et avril 2003. Le nombre total d'occurrences ainsi déterminées (nombre de périodes ayant fait l'objet d'une reconnaissance en distinguant commune par commune) s'élève à 162 (cf. annexe 3)

alors que le Pas-de-Calais est classée en 26^{ème} position des départements les plus touchés en terme de coût cumulé d'indemnisation, d'après les données de la CCR actualisées en février 2005 (et n'incluant donc pas le coût de la sécheresse 2003).

5. DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE D'ETABLISSEMENT DU PPR

5.1. Carte de l'aléa retrait-gonflement

Afin de délimiter les zones à risque, le BRGM a dressé pour l'ensemble du département une carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles. 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 22 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 km² de surface d'affleurement réellement urbanisée (pour permettre des comparaisons fiables entre formations). La synthèse des résultats obtenus est présentée dans le tableau ci-après.

PPR retrait-gonflement des argiles - Commune d'Eperlecques (Pas-de-Calais)
NOTE DE PRESENTATION

N°	Notation	Nom de la formation géologique	Superficie (km ²)	Pourcentage de la superficie du département (%)	Aléa
6	Tz	Tourbe supérieure	38,50	0,58	Fort
13	e4-2c	Argiles des Flandres	64,17	0,96	Fort
16	n6G	Argiles du Gault	32,59	0,49	Fort
Total formations en aléa fort			135,26	2,03	
5	Mzb	Assise de Dunkerque	223,00	3,34	Moyen
9	OE/e4-2	Limons des Flandres-Lys	439,09	6,58	Moyen
10	OE-S/e4-2	Limons argileux à silex des Flandres-Lys	26,69	0,40	Moyen
14	e2a (b-a)	Argiles de Louvil	47,60	0,71	Moyen
19	j8c-(6-7a)	Argiles de Châtillon	19,81	0,30	Moyen
20	j8a-6W	Argiles du Moulin-Wibert	60,54	0,91	Moyen
21	j6-3	Argiles du Callovien-Oxfordien	57,65	0,86	Moyen
Total formations en aléa moyen			874,37	13,11	
1	C-Lv	Colluvions et Limons de lavage	396,63	5,95	Faible
2	Fz1	Alluvions modernes Flandres-Lys-Orchies	182,05	2,73	Faible
3	Fz2	Alluvions modernes Boulonnais	41,85	0,63	Faible
4	Fz3	Alluvions modernes Artois	222,25	3,33	Faible
7	MzC	Assise de Calais	14,51	0,22	Faible
8	Fy	Alluvions anciennes	29,30	0,44	Faible
11	OE/Cr	Limons des Plateaux	3006,17	45,06	Faible
12	OE-S/Cr	Limons argileux à silex des Plateaux	133,81	2,01	Faible
15	c3ab-1	Dièves	287,36	4,31	Faible
17	n4W-3	Wealdien	40,00	0,60	Faible
18	j9b-7A	Argiles de La Crèche-Wimereux	13,42	0,20	Faible
22	h-d1	Schistes	10,56	0,16	Faible
Total formations en aléa faible			4377,92	65,63	
Total formations argileuses			5387,56	80,76	
Total formations a priori non argileuses et réseau hydrographique			1283,44	19,24	
Total département			6671,00	100,00	

Illustration 2 - Classement des formations argileuses et marneuses par niveau d'aléa

La répartition cartographique des zones d'aléa est présentée sur la carte ci-dessous.

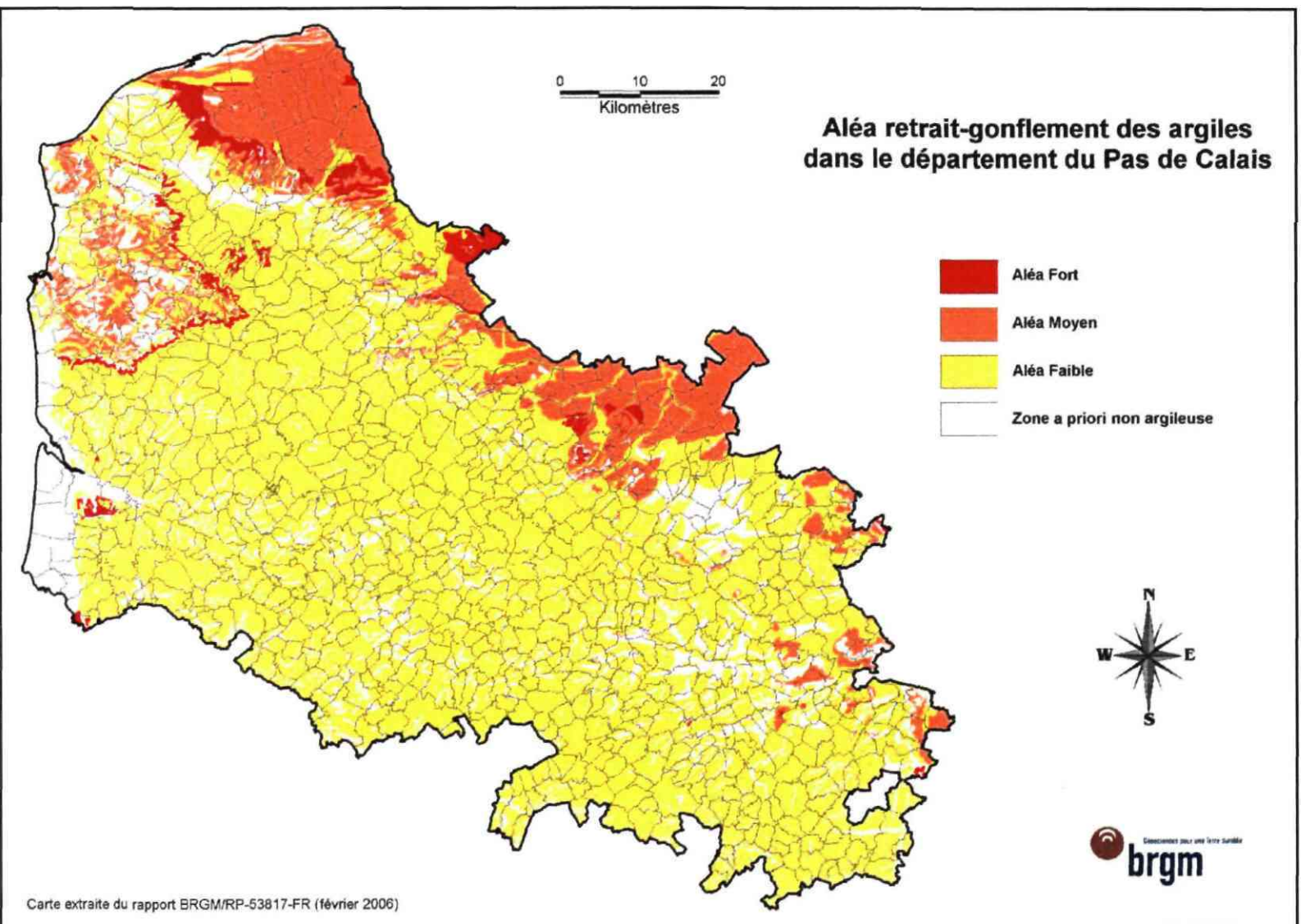


Illustration 3 - Carte d'aléa retrait-gonflement des argiles dans le département du Pas-de-Calais

En définitive, seulement 2 % de la superficie du département est située en zone d'aléa fort, tandis que 13,1 % du département est considéré en aléa moyen et 65,6 % en aléa faible. Le reste, soit 19,3 % du département, correspond à des zones a priori non argileuses (y compris le réseau hydrographique), 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, mais qui peuvent occasionner quelques sinistres isolés.

La répartition des zones d'aléa retrait-gonflement des argiles est assez homogène sur l'ensemble du département : au vu de la carte établie, la plupart des communes ne sont concernées que par des zones a priori non argileuses et des zones d'aléa faible. Seules les parties du département situées en périphérie Ouest, Nord et Est présentent une situation plus hétérogène (aléa nul, moyen et fort). Ainsi,

- seules 3 communes (soit 0,3 % de l'ensemble des communes du département) sont totalement épargnées par le phénomène (Berck, Cucq et Groffliers) ;
- seules 35 d'entre elles (soit 3,9 %) possèdent des zones d'aléa fort qui couvrent au moins 15 % de leur surface ;
- la zone d'aléa fort est relativement limitée, puisque seules 113 communes (soit 12,6 % de l'ensemble des communes) possèdent une fraction de leur territoire exposée à un aléa fort.

Ces chiffres sont cependant à pondérer en prenant plutôt en compte la répartition de l'aléa dans les secteurs réellement en voie d'urbanisation qui sont les zones à enjeu où il importe que des règles de prévention soient respectées.

5.2. Plan de zonage réglementaire

Le tracé du zonage réglementaire établi pour chacune des communes du Pas-de-Calais a été extrapolé directement à partir de la carte départementale d'aléa, en intégrant une marge de sécurité de 50 m de largeur pour tenir compte de l'imprécision des contours qui sont valides à l'échelle 1/50 000. 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.

Les zones exposées à un aléa fort sont notées B1 et représentées avec un figuré de couleur bleu foncé ; celles correspondant à un aléa faible à moyen ont été regroupées en une zone unique, de couleur bleu clair, notée B2. La carte réglementaire traduit ainsi directement la carte d'aléa et présente donc seulement deux zones réglementées.

5.3. Réglementation

Le règlement du PPR décrit les prescriptions destinées à s'appliquer aux zones réglementées. Il s'agit pour l'essentiel de dispositions constructives, qui concernent surtout la construction de maisons neuves. Certaines s'appliquent néanmoins aussi aux constructions existantes, avec pour principal objectif de ne pas aggraver la vulnérabilité actuelle de ces maisons vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement.

Le PPR approuvé vaut servitude d'utilité publique et est opposable aux tiers. A ce titre il doit être annexé au Plan Local d'Urbanisme (PLU) conformément à l'article 126.1 du Code de l'Urbanisme. 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 PPR, à toute nouvelle construction située dans les zones concernées. Les propriétaires des constructions existantes disposent pour s'y conformer d'un délai variable selon les mesures, mais qui est au maximum de cinq ans.

Le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone réglementée par un PPR, 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 PPR 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.

6. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PREVENTIVES

Les dispositions constructives décrites dans le règlement du PPR 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 4.

Concernant les constructions nouvelles en zones réglementées par le PPR et pour ce qui est des maisons individuelles (hors permis de construire groupé), le choix est laissé entre deux options.

La première consiste à faire réaliser par un bureau d'études géotechniques une reconnaissance de sol de type G0 + G12 (cf. annexe 5) 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 contraire, le constructeur s'exonère ainsi de toute disposition constructive spécifique) et de déterminer quelles sont les mesures particulières à observer pour réaliser le projet en toute sécurité en prenant en compte cet aléa.

La seconde option consiste à appliquer directement un certain nombre de mesures préventives, explicitées dans le règlement du PPR, 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 première option est préférable, d'une part parce qu'elle permet de lever d'éventuelles incertitudes quant à la nature exacte du sol au droit de la parcelle à construire, et d'autre part parce qu'elle permet une adaptation plus fine du projet au contexte géologique local.

Pour tous les autres bâtiments projetés en zone d'aléa retrait-gonflement (à l'exception de ceux à usage purement agricole et des annexes d'habitation non accolées au bâtiment principal), c'est cette première option qui s'impose.

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 importantes 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 ;

- En cas de source de chaleur en sous-sol (chaudière notamment), les échanges thermiques à travers les parois doivent être limités pour éviter d'aggraver la dessiccation du terrain en périphérie ;
- 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.

ANNEXE 1

Description succincte des formations argileuses et/ou marneuses affleurant dans le département du Pas-de-Calais

La présente annexe décrit de manière sommaire les formations géologiques argileuses (au sens large) qui affleurent dans le département du Pas-de-Calais, lesquelles couvrent environ 80 % de sa superficie (le reste pouvant être considéré comme a priori non argileux, bien qu'il ne soit pas exclu d'y trouver localement des placages ou des poches d'argiles non identifiés sur les cartes géologiques dans leur version actuelle).

Au total, après regroupement, vingt deux formations considérées comme argileuses ou marneuses ont été identifiées et individualisées cartographiquement.

Les formations sont décrites depuis les plus récentes jusqu'aux plus anciennes.

- **Colluvions et Limons de lavage [C-Lv]**: concentrés au pied des pentes et recouvrant les vallées et vallons secs par alimentation latérale due principalement aux phénomènes de solifluxion et de ruissellement, ces limons sont issus du remaniement des limons pléistocènes (Limons des plateaux). De composition argilo-sableuse, ils contiennent également des granules de craie ainsi que des morceaux de silex.
- **Alluvions modernes Flandres-Lys-Orchies [Fz1]**: les alluvions limono-tourbeuses et sablo-argileuses correspondent au lit majeur des cours d'eau. Elles présentent une grande variabilité de faciès en fonction de l'origine des dépôts et se localisent en bordure nord-est du département, en limite des bassins cénozoïques tertiaires très argileux de Flandre et d'Orchies. Il est difficile de distinguer les sinistres dont la responsabilité incombe soit aux poches de tourbe soit directement aux horizons argileux.
- **Alluvions modernes Boulonnais [Fz2]**: localisées dans la partie nord-ouest du département, ces alluvions sont issues de matériaux provenant des zones calcaires et argileuses jurassiques de la boutonnière du Boulonnais.
- **Alluvions modernes Artois [Fz3]**: ces alluvions se répartissent sur le reste du territoire départemental essentiellement constitué du plateau crayeux de l'Artois. Les matériaux à l'origine de cette formation alluviale sont donc a priori peu argileux.
- **Assise de Dunkerque [MzD]**: constituée de limons sableux ou argileux, marins, cette formation recouvre un niveau de tourbe repère (Tourbe supérieure, Tz). En général la composition est à dominante sableuse, mais la proportion d'argiles sableuses des polders et d'argiles plastiques est loin d'être négligeable.
- **Tourbe supérieure [Tz]**: dans la partie méridionale de la plaine maritime, la Tourbe supérieure n'est que l'unité supérieure d'un complexe constitué par plusieurs couches de tourbe, séparées par des niveaux limono-argileux. Formée entre 4 800 et 2 800 BP, elle sépare l'Assise de Calais de l'Assise de Dunkerque.

Bien que non sujette au « phénomène de retrait-gonflement » sensu stricto, la tourbe constitue néanmoins un matériau extrêmement sensible aux variations de teneur en eau environnante ; il s'agit en effet d'un matériau organique dont la structure poreuse lui permet d'absorber jusqu'à vingt fois son poids en eau. Elle est par conséquent intégrée à cette étude des sols argileux.

- **Assise de Calais [MzC]** : dans la zone littorale et la partie orientale de la carte géologique de Calais, la séquence est plutôt sableuse ou sablo-limoneuse, avec quelques intercalations argilo-organiques correspondant à un environnement marin quasi permanent, et débute le plus souvent, directement sur le substratum, par un faciès sableux grossier, voire graveleux. Vers le Sud, la séquence holocène débute par une tourbe ou un sol humique. Dans la partie occidentale de la carte, les dépôts marins sont surtout représentés par une série de cordons fossiles, formés de sables et galets de silex. Dans l'intervalle de ces cordons, l'accumulation marine prévaut et incorpore des niveaux de tourbe. Leur âge est néolithique à pré-gallo-romain.
- **Alluvions anciennes [Fy]** : ces dépôts fluviatiles anciens correspondent à un complexe de cailloutis emballés dans des sables et argiles sableuses. Abandonnés par les rivières dans les anciens lits correspondant aux phases successives du creusement des vallées, ils sont disposés en terrasse.
- **Limons des Flandres-Lys [OE/e4-2]** : limons argilo-silteux de la Flandre et de la Vallée de la Lys, ils sont issus de l'altération des argiles cénozoïques sous-jacentes. Faiblement perméables, ces limons sont donc plus argileux que les Limons des Plateaux qui, eux, se sont déposés sur la craie.
- **Limons argileux à silex des Flandres-Lys [OE-S/e4-2]** : cette formation résiduelle à silex se distingue de la précédente du fait qu'elle repose directement sur les formations argilo-sableuses cénozoïques tertiaires.
- **Limons des Plateaux [OE/Cr]** : principale formation superficielle affleurant en Pas-de-Calais, elle est caractérisée par des dépôts éoliens limoneux, à dominante sableuse, mis en place lors des périodes périglaciaires du Quaternaire. Leur composition est directement liée à la nature des substrats sur lesquels ils reposent.
- **Limons argileux à silex des Plateaux [OE-S/Cr]** : il s'agit d'un complexe constitué d'argile à silex à la base puis de limons argileux rougeâtres, en partie résiduels, associés à des sables, des grès et des silex. Ces limons sont principalement issus de la décalcification des craies à silex suite à l'émersion de ces dernières à la fin du Crétacé.
- **Argile des Flandres [e4-2c]** : cette formation regroupe l'Argile de Saint-Aubin (argiles grises, plastiques, e2c-3), l'Argile de Blairville (argile grise feuilletée, plus ou moins sableuse, analogue à l'Argile à lignite du Soissonnais, e3), l'Argile d'Orchies (argile grise très plastique, compacte, homogène, à faune rare, e3), l'Argile de Roubaix (argile gris-bleu, localement sablo-silteuse et glauconieuse, à faune pauvre, avec Nummulites planulatus elegans, e4a) et l'Argile de Roncq (séparée de la précédente par des bancs fossilifères à N. planulatus et Turritella edita). Dans le Pas-de-Calais, les affleurements sont surtout concentrés en bordure nord du département, en limite de Flandre. Leur puissance est pluri-décamétrique.
- **Argile de Louvil [e2a (b-a)]** : cette formation du Thanétien inférieur se caractérise par un tuffeau composé d'un sable très fin, argileux et glauconieux, plus ou moins induré par un ciment d'opale (Tuffeau de Saint-Omer), recouvert par une argile

plastique, sableuse, verdâtre à noirâtre (Argile de Louvil). Latéralement, le faciès argileux tend à disparaître au profit des faciès sableux et tuffacés. Les affleurements indiqués par la carte surestiment largement les affleurements réellement occupés par les faciès purement argileux.

- **Dièves [c3ab-1]** : ces marnes argilo-crayeuses et glauconieuses du Cénomaniens et du Turonien inférieur à moyen atteignent couramment une épaisseur pluridécamétrique et constituent le mur de la nappe de la craie.
- **Argiles du Gault [n6G]** : la Formation de Saint Pô (argiles noires ou grises à nodules phosphatés) et la Formation de Lottinghen (marne grise glauconieuse à nodules phosphatés), constituant le « faciès Gault », affleurent de façon permanente sur le littoral du Boulonnais, et soulignent son pourtour.
- **Wealdien [n4W-3]** : ces dépôts d'origine continentale ont une extension très ponctuelle, en poches de dissolution dans les calcaires paléozoïques, et peuvent affleurer, comme c'est le cas sur le pourtour de la boutonnière du Boulonnais. Extrêmement hétérogènes, ils contiennent des sables blancs et des argiles grises, noires ou rubéfiées, et notamment des argiles à lignite. Certaines argiles ont été autrefois exploitées pour la fabrication de poteries et de produits réfractaires, ainsi que pour le minerai de fer (limonite).
- **Argiles de La Crèche-Wimereux [j9b-7a]** : cette formation regroupe les Argiles de Wimereux (argiles grises à lits sableux, glauconieux, avec un niveau phosphaté P3 au sommet) et les Argiles de La Crèche (argiles noires feuilletées sableuses à la base et gréseuse dans la partie supérieure, avec deux niveaux phosphatés P1 et P2 au sommet).
- **Argiles de Châtillon [j8c-(6-7a)]** : le membre inférieur est constitué d'une alternance d'argiles plus ou moins massives et de passées décimétriques biodétritiques légèrement indurées. Le membre supérieur est constitué quant à lui d'argiles feuilletées noires et de bancs calcaires argileux et/ou lumachelliques.
- **Argiles du Moulin-Wibert [j8a-6W]** : le membre inférieur est composé d'argiles noires à bancs décimétriques de calcaire lumachellique. Le membre supérieur est constitué d'argiles sableuses et de quelques bancs plus épais de calcaire argileux et/ou plus ou moins sableux. Sur certaines cartes, c'est le « Groupe Moulin-Wibert » qui est représenté (Argiles du Moulin-Wibert, Sables ou Grès de Connincthun, Calcaires du Moulin-Wibert), ce qui rend alors impossible de différencier le terme argileux proprement dit.
- **Argiles du Callovien - Oxfordien [j6-3]** : il s'agit d'un ensemble composite à dominante argileuse regroupant les Argiles du Mont des Boucards, les Calcaires du Mont des Boucards, les Calcaires d'Houllefort, les Argiles de Selles et le Groupe Le Waast (Marnes à *Millecrinus horridus*, Argiles du Coquillot, Argiles de Montaubert, Marne ferrugineuse de Belle).
- **Schistes [h-d1]** : cette formation est caractérisée par des shales argileux (schistes), généralement lithifiés. Seuls les faciès à dominante argileuse ont été retenus, dans la mesure où ils sont identifiés en tant que tels.



ANNEXE 2

Description des phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux 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.

1. Introduction aux problèmes de « 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 (cf. fig.1).

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.

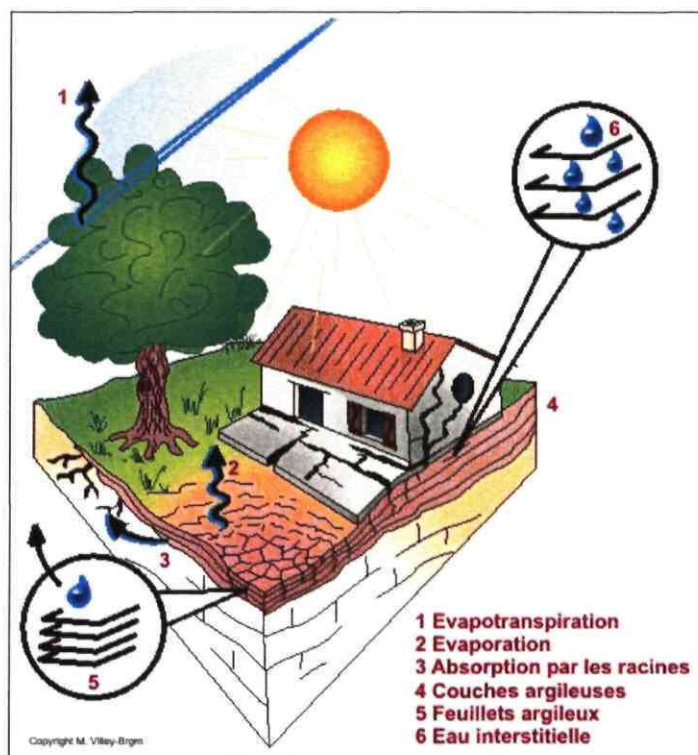


fig. 1 : illustration du mécanisme de dessiccation

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.

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 3 à 5 m, le phénomène s'atténue, car les variations saisonnières de teneurs en eau deviennent négligeables ;
- 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 en accentuant les effets (facteurs aggravants).

2. Facteurs intervenant dans le mécanisme

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.

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.

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.

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.

On raisonne en général sur les hauteurs de pluies efficaces, qui correspondent aux précipitations diminuées de l'évapotranspiration. Malheureusement, il est très difficile de relier la répartition dans le temps des hauteurs de pluies efficaces avec l'évolution des teneurs en eau dans le sol, même si l'on observe évidemment qu'après une période de sécheresse prolongée la teneur en eau dans la tranche superficielle de sol a tendance à diminuer tandis que l'épaisseur de la tranche de sol concernée par la dessiccation augmente, et ceci d'autant plus que cette période se prolonge.

On peut établir des bilans hydriques en prenant en compte la quantité d'eau réellement infiltrée (ce qui suppose d'estimer non seulement l'évaporation mais aussi le ruissellement), mais toute la difficulté est de connaître la réserve utile des sols, c'est-à-dire leur capacité à emmagasiner de l'eau et à la restituer ensuite (par évaporation ou en la transférant à la végétation par son système racinaire). Les bilans établis selon la méthode de Thornthwaite supposent arbitrairement que la réserve utile des sols est pleine en début d'année, alors que les évolutions de celle-ci peuvent être très variables.

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.

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 pompes 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.

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'eaux 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.

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 une fois et demi sa hauteur. 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 4 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 a besoin de 300 litres d'eau par jour en été. 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.

2.3. Mécanismes et manifestations des désordres

Les mouvements différentiels du terrain d'assise d'une construction se traduisent par l'apparition de désordres qui affectent l'ensemble du bâti et qui sont en général les suivants :

Gros-œuvre :

- fissuration des structures enterrées ou aériennes ;
- déversement de structures fondées de manière hétérogène ;
- désencastrement des éléments de charpente ou de chaînage ;
- dislocation des cloisons.

Second-œuvre :

- distorsion des ouvertures ;
- décollement des éléments composites (carrelage, plâtres...) ;
- rupture de tuyauteries et canalisations.

Aménagement extérieur :

- fissuration des terrasses ;
- décollement des bâtiments annexes, terrasses, perrons.

La nature, l'intensité et la localisation de ces désordres dépendent de la structure de la construction, du type de fondation réalisée et bien sûr de l'importance des mouvements différentiels de terrain subis.

L'exemple type de la maison sinistrée par la sécheresse est :

- une maison individuelle (structure légère) ;
- à simple rez-de-chaussée avec dallage sur terre-plein voire sous-sol partiel ;
- fondée de façon relativement superficielle, généralement sur des semelles continues, peu ou non armées et peu profondes (inférieur à 80 cm) ;
- avec une structure en maçonnerie peu rigide, sans chaînage horizontal ;

et reposant sur un sol argileux.

ANNEXE 3

Liste des arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle au titre de mouvements différentiels de sols liés au retrait-gonflement des argiles, pris dans le département du Pas-de-Calais à la date du 15 juin 2006 (données prim.net)

INSEE	Commune	Date début	Date fin	Date arrêté	Date JO
62006	ACHIET-LE-PETIT	01/01/1995	31/01/1997	12/03/1998	28/03/1998
62014	AIRE-SUR-LA-LYS	01/01/1995	31/12/1997	18/09/1998	03/10/1998
62022	ALINCTHUN	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62024	ALQUINES	01/05/1989	31/12/1995	09/12/1996	20/12/1996
62025	AMBLETEUSE	01/01/1996	30/06/1998	29/12/1998	13/01/1999
62038	ARDRES	01/01/1995	31/12/1997	22/10/1998	13/11/1998
		01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1991	31/01/1997	17/12/1997	30/12/1997
		01/01/1998	30/06/1998	29/12/1998	13/01/1999
62040	ARQUES	01/05/1989	01/09/1989	31/08/1990	16/09/1990
		01/01/1996	31/12/1996	06/07/2001	18/07/2001
62043	LES ATTAQUES	01/01/1996	30/09/1996	27/12/2000	29/12/2000
62087	BAYENGHEM-LES-EPERLEQUES	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62097	BEAUMETZ-LES-LOGES	01/04/1995	30/09/1997	21/07/1999	24/08/1999
62099	BEAURAINS	01/01/1991	31/12/1991	25/01/1993	07/02/1993
62105	BELLE-ET-HOULLEFORT	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62119	BETHUNE	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62126	BEUVRY	01/01/1995	31/01/1997	19/09/1997	11/10/1997
62132	BILLY-BERCLAU	01/05/1989	31/12/1995	17/06/1996	09/07/1996
62138	BLANGY-SUR-TERNOISE	01/05/1989	31/12/1991	18/03/1996	17/04/1996
62139	BLENDÉCQUES	01/05/1989	01/09/1989	31/08/1990	16/09/1990
		01/10/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1991	31/12/1997	12/06/1998	01/07/1998
62160	BOULOGNE-SUR-MER	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1996	31/12/1996	27/12/2000	29/12/2000
62164	BOURLON	01/01/1996	31/12/1996	06/07/2001	18/07/2001
62167	BOURSIN	01/05/1989	30/09/1993	03/05/1995	07/05/1995
62170	BOUVIGNY-BOYEFFLES	01/01/1991	31/12/1991	25/01/1993	07/02/1993
		01/05/1989	31/12/1990	06/12/1993	28/12/1993
		01/01/1992	30/06/1998	29/12/1998	13/01/1999
62174	BREMES	01/01/1991	31/12/1991	25/01/1993	07/02/1993
62179	BRUNEMBERT	01/01/1995	31/12/1997	12/06/1998	01/07/1998
62193	CALAIS	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62195	CALONNE-SUR-LA-LYS	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1991	31/12/1992	28/09/1995	15/10/1995
		01/01/1993	31/12/1997	15/07/1998	29/07/1998
62200	CAMBRIN	01/01/1991	31/12/1991	25/01/1993	07/02/1993
		01/01/1992	30/06/1998	21/01/1999	05/02/1999
62215	CARVIN	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1991	31/01/1997	12/03/1998	28/03/1998
		01/05/1989	01/09/1989	31/08/1990	16/09/1990
62225	CLAIRMARAI	01/10/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1991	31/12/1997	12/06/1998	01/07/1998

PPR retrait-gonflement des argiles - Commune d'Eperlecques (Pas-de-Calais)
NOTE DE PRESENTATION

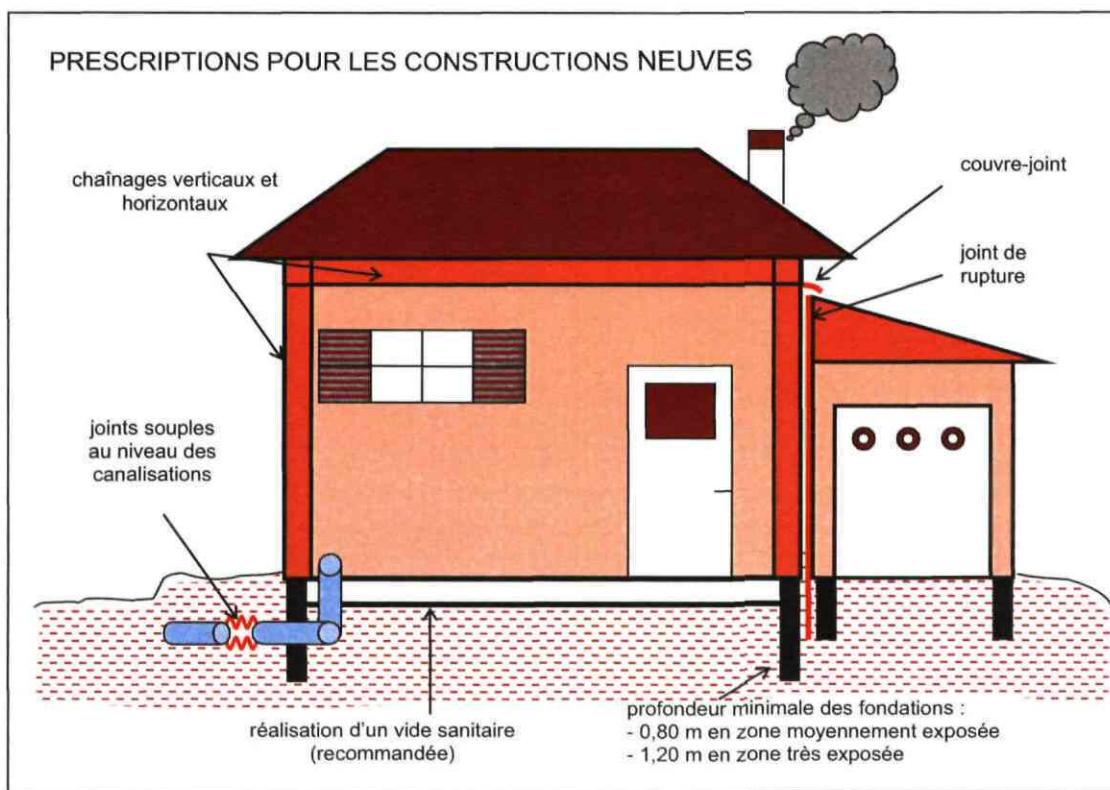
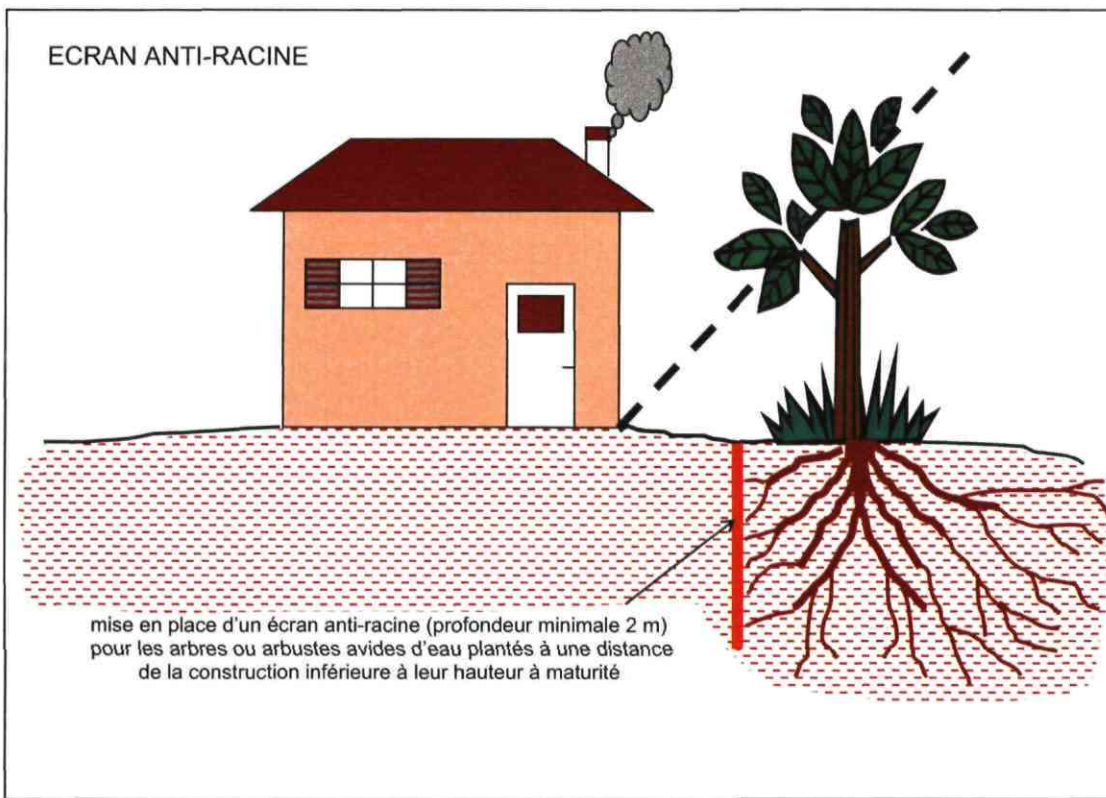
INSEE	Commune	Date début	Date fin	Date arrêté	Date JO
62244	COULOGNE	01/01/1991	31/12/1991	25/01/1993	07/02/1993
		01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62252	LA COUTURE	01/01/1991	31/12/1992	03/05/1995	07/05/1995
		01/01/1993	31/01/1997	19/09/1997	11/10/1997
		01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62255	CREMAREST	01/05/1989	01/09/1989	31/08/1990	16/09/1990
62268	DESVRES	01/01/1991	31/12/1991	25/01/1993	07/02/1993
62269	DIEVAL	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62270	DIVION	01/01/1991	30/06/1998	29/12/1998	13/01/1999
62291	ELEU-DIT-LEAUWETTE	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62297	EPERLEQUES	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1991	31/12/1992	01/10/1996	17/10/1996
		01/01/1993	30/06/1998	19/03/1999	03/04/1999
62324	FARBUS	01/01/1995	31/01/1997	17/12/1997	30/12/1997
62335	FILLIEVRES	01/01/1995	31/01/1997	12/03/1998	28/03/1998
62338	FLEURBAIX	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1996	31/12/1996	27/12/2000	29/12/2000
		01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62371	GIVENCHY-EN-GOHELLE	01/01/1991	31/12/1995	09/12/1996	20/12/1996
		01/01/1996	31/12/1996	27/12/2000	29/12/2000
		01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62376	GONNEHEM	01/01/1991	31/01/1997	12/03/1998	28/03/1998
		01/01/1991	31/12/1991	25/01/1993	07/02/1993
62391	GUARBEQUE	01/01/1992	31/12/1997	15/07/1998	29/07/1998
		01/05/1989	31/12/1991	06/12/1993	28/12/1993
62408	HAMES-BOUCRES	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62443	HERSIN-COUPIGNY	01/05/1989	31/12/1990	27/05/1994	10/06/1994
62446	HESDIGNEUL-LES-BOULOGNE	01/05/1989	01/09/1989	31/08/1990	16/09/1990
62448	HESDIN-L'ABBE	01/10/1989	31/12/1992	19/09/1997	11/10/1997
		01/01/1993	31/03/1994	21/07/1999	24/08/1999
		01/05/1989	01/09/1989	31/08/1990	16/09/1990
62452	HEURINGHEM	01/10/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1991	31/12/1997	12/06/1998	01/07/1998
		01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62454	HINGES	01/01/1991	31/10/1996	19/09/1997	11/10/1997
		01/11/1996	31/12/1996	27/12/2000	29/12/2000
		01/05/1989	01/09/1989	31/08/1990	16/09/1990
62458	HOULLE	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62473	ISBERGUES	01/01/1991	31/01/1997	12/03/1998	28/03/1998
		01/01/1996	31/12/1996	30/04/2003	22/05/2003
62474	ISQUES	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62489	LAPUGNOY	01/01/1996	31/12/1996	27/12/2000	29/12/2000
62491	LAVENTIE	01/01/1995	31/12/1997	12/06/1998	01/07/1998
62497	LEFOREST	01/01/1991	31/12/1991	25/01/1993	07/02/1993
62498	LENS	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62502	LESTREM	01/01/1991	31/01/1997	03/11/1997	16/11/1997
62517	LINGHEM	01/01/1996	31/12/1996	27/12/2000	29/12/2000
62520	LOCON	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1991	31/12/1992	09/12/1996	20/12/1996
62525	LONGUENESSE	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1996	31/12/1996	27/12/2000	29/12/2000
62530	LOTTINGHEN	01/01/1996	31/12/1996	30/04/2003	22/05/2003

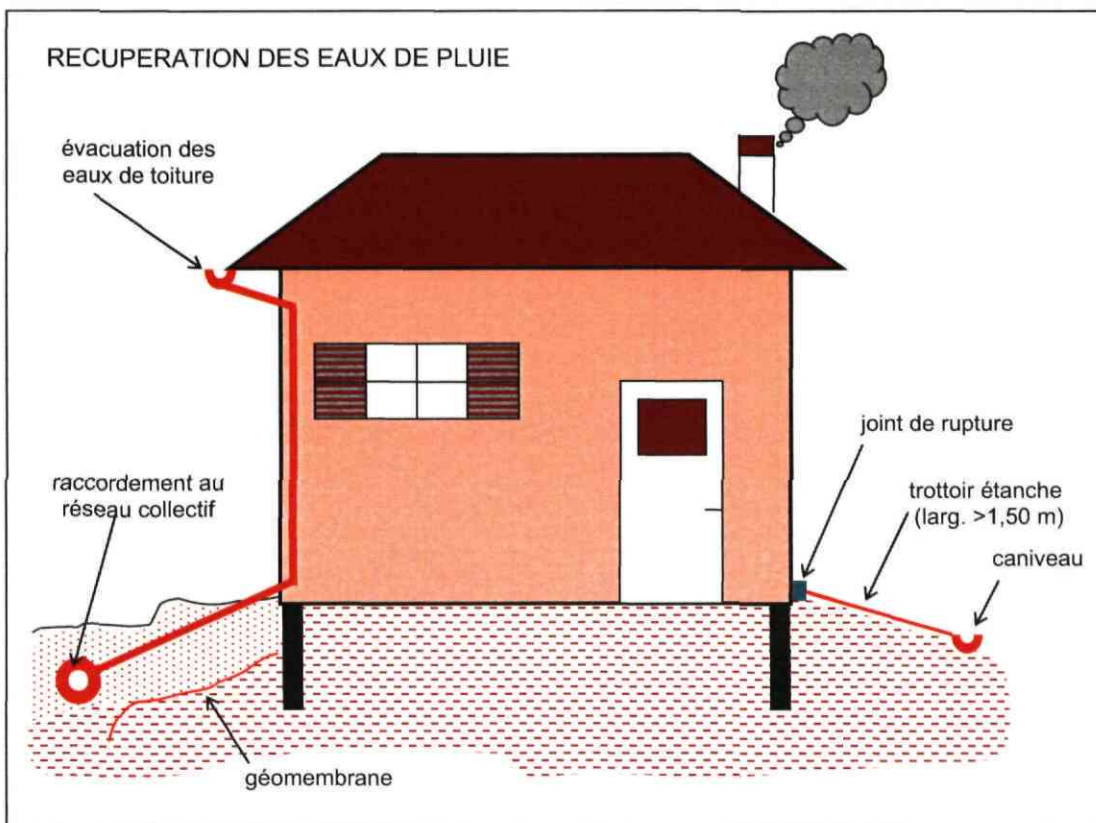
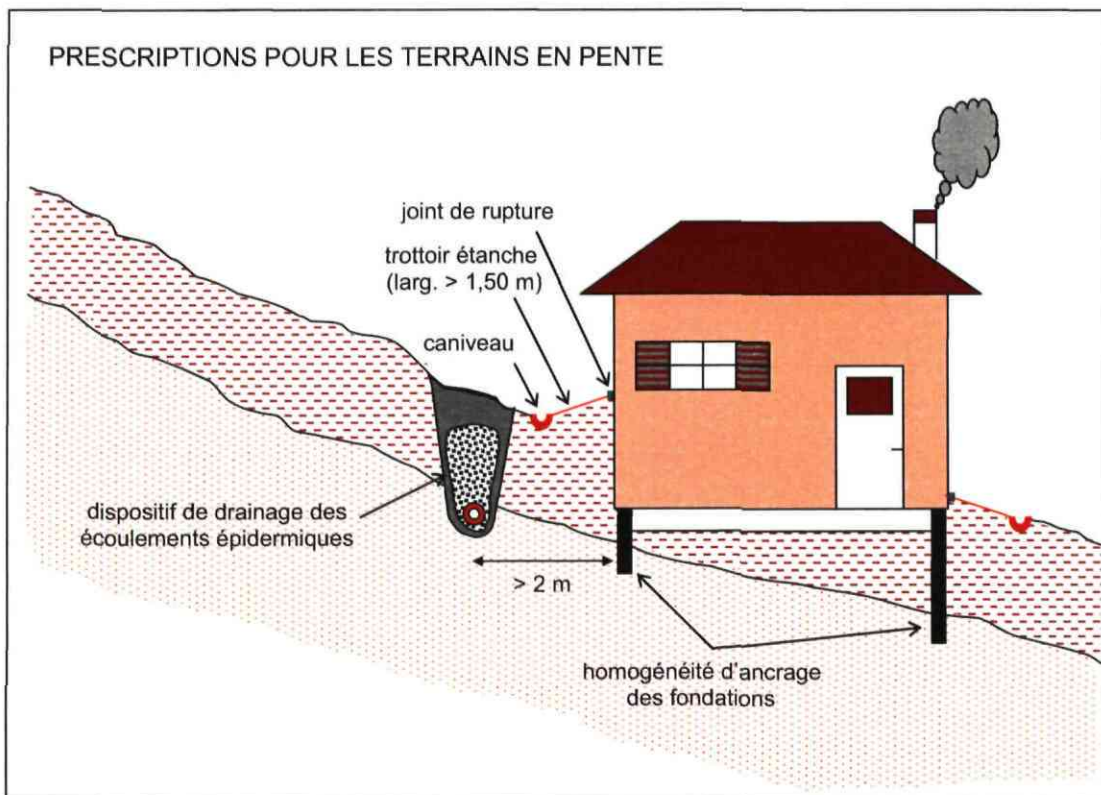
PPR retrait-gonflement des argiles - Commune d'Eperlecques (Pas-de-Calais)
NOTE DE PRESENTATION

INSEE	Commune	Date début	Date fin	Date arrêté	Date JO
62555	MARLES-LES-MINES	01/01/1997	31/12/1997	12/06/1998	01/07/1998
62560	MARQUISE	01/01/1995	31/01/1997	12/03/1998	28/03/1998
62566	MENNEVILLE	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/05/1989	31/12/1991	18/08/1995	08/09/1995
62575	MOLINGHEM	01/01/1991	31/12/1991	25/01/1993	07/02/1993
62584	MONT-BERNANCHON	01/05/1989	01/09/1989	31/08/1990	16/09/1990
		01/10/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1991	31/12/1993	02/02/1996	14/02/1996
		01/01/1994	31/12/1995	09/12/1996	20/12/1996
62595	MOULLE	01/05/1989	31/12/1991	08/09/1994	25/09/1994
62598	MUNCQ-NIEURLET	01/05/1989	01/09/1989	31/08/1990	16/09/1990
		01/10/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1996	31/12/1996	06/07/2001	18/07/2001
62615	NIELLES-LES-CALAIS	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62621	NORTKERQUE	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62623	NOUVELLE-EGLISE	01/01/1991	31/12/1991	25/01/1993	07/02/1993
62634	OFFEKERQUE	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1991	31/12/1993	18/08/1995	08/09/1995
62636	OFFRETHUN	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62643	OUTREAU	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1991	31/01/1997	12/03/1998	28/03/1998
62645	OYE-PLAGE	01/01/1990	31/12/1990	16/08/1993	03/09/1993
62681	QUIESTEDE	01/01/1991	31/03/1996	28/05/1997	01/06/1997
62684	RACQUINGHEM	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1996	31/12/1996	27/12/2000	29/12/2000
62693	REBREUVE-RANCHICOURT	01/01/1991	31/12/1991	25/01/1993	07/02/1993
62699	RECQUES-SUR-HEM	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62705	RETY	01/10/1995	30/06/1998	19/05/1999	05/06/1999
		01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1991	31/12/1992	17/07/1996	04/09/1996
62706	RICHEBOURG	01/01/1993	31/01/1997	03/11/1997	16/11/1997
		01/01/1996	31/12/1996	06/07/2001	18/07/2001
62713	ROBECQ	01/11/1996	31/12/1996	27/12/2000	29/12/2000
62727	RUITZ	01/05/1989	01/09/1989	31/08/1990	16/09/1990
62730	RUMINGHEM	01/10/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62736	SAILLY-SUR-LA-LYS	01/01/1996	31/12/1996	27/12/2000	29/12/2000
		01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62747	SAINT-FLORIS	01/01/1993	30/06/1998	23/02/1999	10/03/1999
62754	SAINT-LEGER	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62755	SAINT-LEONARD	01/05/1989	01/09/1989	31/08/1990	16/09/1990
		01/10/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1991	30/06/1998	19/03/1999	03/04/1999
62757	SAINT-MARTIN-AU-LAERT	01/05/1989	01/09/1989	31/08/1990	16/09/1990
		01/01/1996	31/12/1996	27/12/2000	29/12/2000
62758	SAINT-MARTIN-BOULOGNE	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1991	30/06/1998	29/12/1998	13/01/1999
62765	SAINT-OMER	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62769	SAINT-TRICAT	01/05/1989	31/12/1991	06/12/1993	28/12/1993
62770	SAINT-VENANT	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62772	SALPERWICK	01/05/1989	01/09/1989	31/08/1990	16/09/1990
62773	SAMER	01/05/1989	30/06/1998	29/12/1998	13/01/1999
62782	SAUDEMONT	01/01/1996	31/12/1996	15/11/2001	15/12/2001

PPR retrait-gonflement des argiles - Commune d'Eperlecques (Pas-de-Calais)
NOTE DE PRESENTATION

INSEE	Commune	Date début	Date fin	Date arrêté	Date JO
62810	THELUS	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62841	VENDIN-LES-BETHUNE	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1991	31/12/1994	28/09/1995	15/10/1995
62845	VERLINCTHUN	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62851	VIEILLE-CHAPELLE	01/01/1995	31/01/1997	17/12/1997	30/12/1997
62861	VIMY	01/05/1989	31/12/1995	09/12/1996	20/12/1996
62865	VITRY-EN-ARTOIS	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1991	31/12/1991	25/01/1993	07/02/1993
62875	WARDRECQUES	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
62890	WILLEMAN	01/01/1991	31/12/1991	25/01/1993	07/02/1993
62894	WIMILLE	01/01/1996	31/12/1996	12/03/2002	28/03/2002
62901	WITTES	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1991	31/12/1997	12/06/1998	01/07/1998
62906	ZUTKERQUE	01/05/1989	31/12/1990	14/01/1992	05/02/1992
		01/01/1996	31/12/1996	27/12/2000	29/12/2000





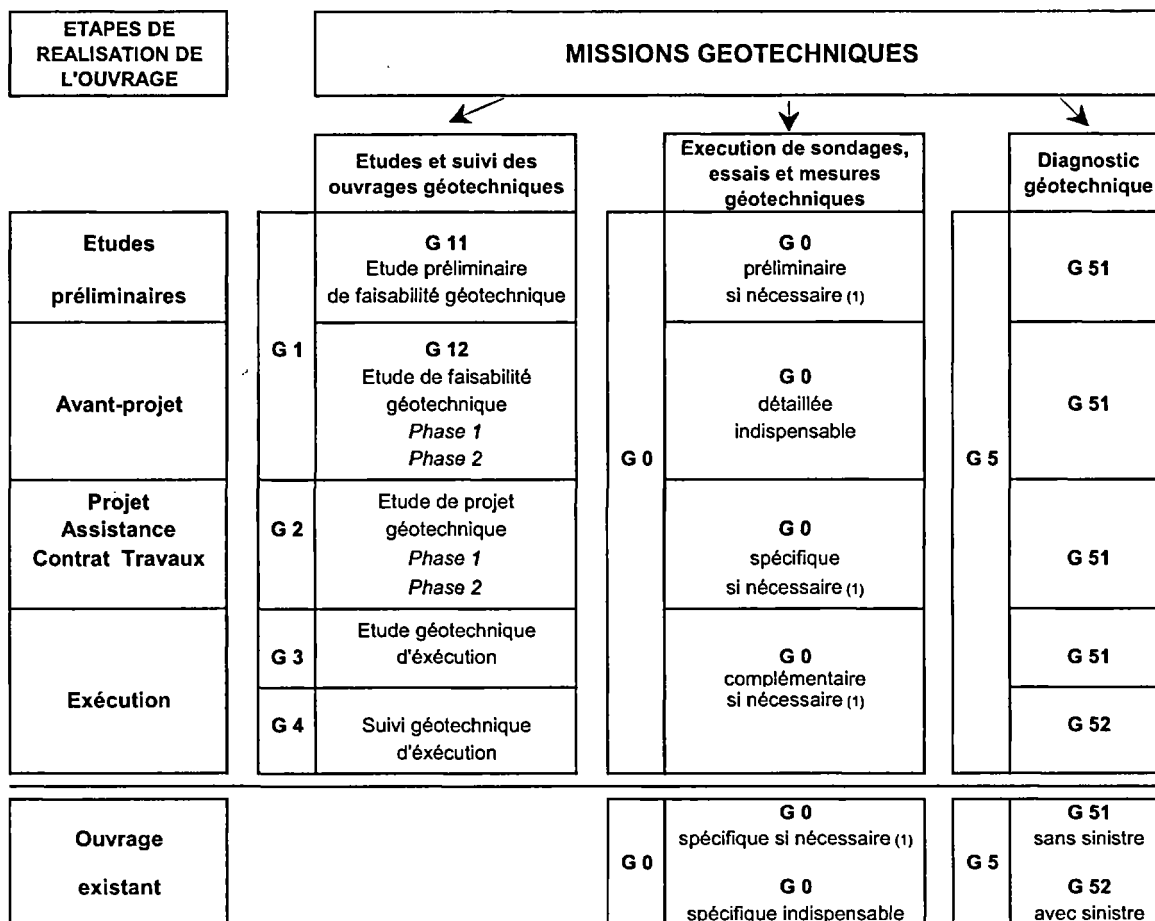


ANNEXE 5

Extraits de la norme AFNOR NF P 94-500 (juin 2000) Intitulée : « Missions géotechniques – Classifications et spécifications »

Cette norme « définit les différentes missions susceptibles d'être réalisées par les géotechniciens à la demande d'un maître d'ouvrage ou d'un constructeur. [Elle] donne une classification de ces missions. [Elle] précise le contenu et définit les limites des six missions géotechniques types : réalisation des sondages et essais, étude de faisabilité géotechnique, étude de projet géotechnique, étude géotechnique d'exécution, diagnostic géotechnique avec ou sans sinistre, ainsi que l'enchaînement recommandé des missions au cours de la conception, de la réalisation et de la vie d'un ouvrage ou d'un aménagement de terrain ».

Classification des missions géotechniques types : elle est donnée par le schéma ci-dessous et le tableau en page suivante.



(1) à définir par le géotechnicien chargé de la mission

Tableau - Classification des missions géotechniques types

L'enchaînement des missions géotechniques suit les phases d'élaboration du projet. Les missions G1, G2, G3, G4 doivent être réalisées successivement. Une mission géotechnique ne peut contenir qu'une partie d'une mission type qu'après accord explicite entre le client et le géotechnicien.

G 0 Exécution de sondages, essais et mesures géotechniques

- Exécuter les sondages, essais et mesures en place ou en laboratoire selon un programme défini dans des missions de type G 1 à G 5
 - Fournir un compte rendu factuel donnant la coupe des sondages, les procès verbaux d'essais et les résultats des mesures.
- Cette mission d'exécution exclut toute activité d'étude ou de conseil ainsi que toute forme d'interprétation.*

G 1 Étude de faisabilité géotechnique

Ces missions G 1 excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages qui entre dans le cadre exclusif d'une mission d'étude de projet géotechnique G2.

G 11 Étude préliminaire de faisabilité géotechnique :

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et préciser l'existence d'avoisinants ;
 - Définir si nécessaire une mission G 0 préliminaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats ;
 - Fournir un rapport d'étude préliminaire de faisabilité géotechnique avec certains principes généraux d'adaptation de l'ouvrage au terrain, mais sans aucun élément de prédimensionnement.
- Cette mission G 11 doit être suivie d'une mission G 12 pour définir les hypothèses géotechniques nécessaires à l'établissement du projet.*

G 12 Étude de faisabilité des ouvrages géotechniques (après une mission G 11) :

Phase 1 :

- Définir une mission G 0 détaillée, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats ;
- Fournir un rapport d'étude géotechnique donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte pour la justification du projet, et les principes généraux de construction des ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).

Phase :

- Présenter des exemples de prédimensionnement de quelques ouvrages géotechniques types envisagés (notamment : soutènements, fondations, améliorations de sols).

Cette étude sera reprise et détaillée lors de l'étude de projet géotechnique (mission G 2).

G 2 Étude de projet géotechnique

Cette étude spécifique doit être prévue et intégrée dans la mission de maîtrise d'œuvre.

Phase 1 :

- Définir si nécessaire une mission G 0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats ;
- Fournir les notes techniques donnant les méthodes d'exécution retenues pour les ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, fondations, dispositions spécifiques vis-à-vis des nappes et avoisinants), avec certaines notes de calcul de dimensionnement, une approche des quantités, délais et coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques.

Phase 2 :

- Établir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereaux des prix et d'estimatif, planning prévisionnel) ;
- Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres.

G 3 Étude géotechnique d'exécution

- Définir si nécessaire une mission G 0 complémentaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats ;
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivi, contrôle).

Pour la maîtrise des incertitudes et aléas géotechniques en cours d'exécution, les missions G 2 et G 3 doivent être suivies d'une mission de suivi géotechnique d'exécution G 4.

G 4 Suivi géotechnique d'exécution

- Suivre et adapter si nécessaire l'exécution des ouvrages géotechniques, avec définition d'un programme d'auscultation et des valeurs seuils correspondantes, analyse et synthèse périodique des résultats des mesures ;
- Définir si nécessaire une mission G 0 complémentaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats ;
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

G 5 Diagnostic géotechnique

L'objet d'une mission G 5 est strictement limitatif, il ne porte pas sur la totalité du projet ou de l'ouvrage.

G 51 Avant, pendant ou après construction d'un ouvrage sans sinistre :

- Définir si nécessaire une mission G 0 spécifique, en assurer le suivi de l'exploitation des résultats ;
- Étudier de façon approfondie un élément géotechnique spécifique (par exemple soutènement, rabattement, etc.) sur la base des données géotechniques fournies par une mission G 12, G 2, G 3 ou G 4 et validées dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans les autres domaines géotechniques de l'ouvrage.

G 52 Sur un ouvrage avec sinistre :

- Définir une mission G 0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats ;
 - Rechercher les causes géotechniques du sinistre constaté, donner une première approche des remèdes envisageables.
- Une étude de projet géotechnique G 2 doit être réalisée ultérieurement.*

**Annexe 2 - Exemple de Plan de Prévention des
Risques naturels concernant les mouvements
différentiels de terrain liés au phénomène de
retrait-gonflement des argiles - Commune
d'Eperlecques - Proposition de règlement
(document type)**



Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR)

Mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles dans le département du Pas-de-Calais

Commune d'EPERLECQUES

Règlement



Titre I- Portée du règlement

Article I-1 Champ d'application

Le présent règlement s'applique à la commune d'Eperlecques. Il détermine les mesures de prévention des risques naturels prévisibles de mouvements de terrain différentiels liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles.

En application de l'article L.562-1 du Code de l'Environnement, le plan de zonage comprend les zones suivantes délimitées en fonction de l'intensité des risques encourus :

- une zone fortement exposée (B1) ;
- une zone faiblement à moyennement exposée (B2).

Article I-2 Effets du P.P.R.

Le PPR approuvé vaut servitude d'utilité publique. A ce titre, il doit être annexé au PLU, conformément à l'article L.126-1 du Code de l'Urbanisme. Les mesures prescrites dans le présent règlement sont mises en œuvre sous la responsabilité du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre. Conformément à l'article L.562-5 du Code de l'Environnement, le non-respect des mesures rendues obligatoires est passible des peines prévues à l'article L.480-4 du Code de l'Urbanisme.

Selon les dispositions de l'article L.125-6 du Code des Assurances, l'obligation de garantie de l'assuré contre les effets des catastrophes naturelles prévue à l'article L.125-2 du même code ne s'impose pas aux entreprises d'assurance à l'égard des biens immobiliers construits en violation des règles prescrites. Toutefois, cette dérogation ne peut intervenir que lors de la conclusion initiale ou du renouvellement du contrat d'assurance.

Titre II- Mesures applicables aux projets de constructions

Les dispositions du présent titre sont définies en application de l'article L.562-1 du Code de l'Environnement, sans préjudice des règles normatives en vigueur. Elles s'appliquent à l'ensemble des zones à risques délimitées sur le plan du zonage réglementaire, sauf dispositions contraires explicitement mentionnées.

Chapitre I- Mesures applicables aux logements individuels hors permis groupés

A défaut d'étude géotechnique couvrant la conception, le pré-dimensionnement et l'exécution des fondations, ainsi que l'adaptation de la construction et de son environnement immédiat aux caractéristiques du site, conformément à la mission géotechnique type G0 + G12 spécifiée dans la norme NF P94-500 : Missions géotechniques – classifications et spécifications, les dispositions suivantes s'appliquent :

A) Mesures structurales :

Article II-I-1 Est interdite :

l'exécution d'un sous-sol partiel.

Article II-I-2 Sont prescrites :

1- les dispositions de conception et de réalisation des fondations suivantes :

- la profondeur minimum des fondations est fixée à
 - 1,20 m en zone fortement exposée (B1)
 - 0,80 m en zone faiblement à moyennement exposée (B2)sauf rencontre de sols durs non argileux à une profondeur inférieure ;
- sur terrain en pente et pour des constructions réalisées sur plate-forme en déblais ou déblais-remblais, ces fondations doivent être descendues à une profondeur au moins aussi importante à l'aval qu'à l'amont afin d'assurer une homogénéité de l'ancrage ;
- les fondations sur semelles doivent être continues, armées et bétonnées à pleine fouille, selon les préconisations de la norme DTU 13-12 : Règles pour le calcul des fondations superficielles.

2- les dispositions de conception et de réalisation des constructions suivantes :

- toutes parties de bâtiment fondées différemment et susceptibles d'être soumises à des tassements ou des soulèvements différentiels doivent être désolidarisées et séparées par un joint de rupture sur toute la hauteur de la construction ;
- les murs porteurs doivent comporter un chaînage horizontal et vertical liaisonné selon les préconisations de la norme DTU 20-1 : Règles de calcul et dispositions constructives minimales ;
- la réalisation d'un plancher porteur sur vide sanitaire ou sur sous-sol total est fortement recommandée. A défaut, le dallage sur terre-plein doit faire l'objet de dispositions assurant l'atténuation du risque de mouvements différentiels vis-à-vis de l'ossature de la construction et de leurs conséquences, notamment sur les refends, cloisons, doublages et canalisations intérieures. Il doit être réalisé en béton armé, après mise en œuvre d'une couche de forme en matériaux sélectionnés et compactés, et répondre à des prescriptions minimales d'épaisseur, de dosage de béton et de ferrailage, selon les préconisations de la norme DTU 13.3 : Dallages – conception, calcul et exécution ;
- la mise en place d'un dispositif spécifique d'isolation des murs et de ventilation adéquate en cas de source de chaleur en sous-sol.

B) Mesures applicables à l'environnement immédiat :

Article II-I-3 Sont interdits :

- toute plantation d'arbre ou d'arbuste avide d'eau à une distance de toute construction inférieure à leur hauteur à maturité (1,5 fois en cas de rideau d'arbres ou d'arbustes) sauf mise en place d'un écran anti-racines d'une profondeur minimale de 2 m ;
- tout pompage à usage domestique, entre mai et octobre, dans un puits situé à moins de 10 m d'une construction et où la profondeur du niveau de l'eau (par rapport au terrain naturel) est inférieure à 10 m.

Article II-I-4 Sont prescrits :

- le rejet des eaux pluviales et usées dans le réseau collectif lorsque cela est possible. A défaut, les éventuels rejets ou puits d'infiltration doivent être situés à une distance minimale de 15 m de toute construction ;

- la mise en place de dispositifs assurant l'étanchéité des canalisations d'évacuation des eaux usées et pluviales (raccords souples...) ;
- la récupération des eaux de ruissellement et son évacuation des abords de la construction par un dispositif de type caniveau ;
- la mise en place, sur toute la périphérie de la construction, d'un dispositif d'une largeur minimale de 1,50 m s'opposant à l'évaporation, sous la forme d'un écran imperméable sous terre végétale (géomembrane) ou d'un revêtement étanche (terrasse) dont les eaux de ruissellement seront récupérées par un système d'évacuation de type caniveau ;
- le captage des écoulements de faible profondeur, lorsqu'ils existent, par un dispositif de drainage périphérique situé à une distance minimale de 2 m de toute construction ;
- l'arrachage des arbres et arbustes avides d'eau situés à une distance de l'emprise de la construction projetée inférieure à leur hauteur à maturité. En zone fortement exposée (B1), un délai minimum de 1 an doit être respecté entre cet arrachage et le début des travaux de construction lorsque le déboisement concerne des arbres de grande taille ou en grand nombre (plus de cinq) ;
- à défaut de possibilité d'abattage des arbres situés à une distance de l'emprise de la construction inférieure à leur hauteur à maturité, la mise en place d'un écran anti-racines d'une profondeur minimale de 2 m.

Chapitre II- Mesures applicables à tous les autres bâtiments à l'exception des bâtiments à usage agricole et des annexes d'habitation non accolées

Article II-II-1 Est prescrite :

la réalisation d'une étude définissant les dispositions constructives nécessaires pour assurer la stabilité des constructions vis-à-vis du risque avéré de tassement ou de soulèvement différentiel et couvrant la conception, le pré-dimensionnement et les modalités d'exécution des fondations, ainsi que l'adaptation de la construction et de son environnement immédiat aux caractéristiques du site, conformément à la mission géotechnique type G0 + G12 spécifiée dans la norme NF P94-500.

Titre III- Mesures applicables aux constructions existantes

Les dispositions du présent titre s'appliquent à l'ensemble des zones à risques délimitées sur le plan de zonage réglementaire, sauf dispositions particulières résultant d'investigations ou d'études réalisées dans le cadre des missions géotechniques définies dans la norme NF P94-500. Les aménagements prescrits ci-dessous sont obligatoires dans la limite où leur coût ne dépasse pas 10 % de la valeur vénale ou estimée du bien à la date d'approbation du PPR.

Article III-1 Sont définies les mesures suivantes :

- 1- le respect d'une distance minimale d'éloignement de toute construction pour toute nouvelle plantation d'arbre ou d'arbuste avide d'eau : cette distance doit être supérieure à la hauteur de l'arbre à maturité (1,5 fois en cas de rideau d'arbres ou d'arbustes), sauf mise en place d'un écran anti-racines d'une profondeur minimale de 2 m ;
- 2- le respect des mesures préconisées par une étude de faisabilité, en application de la mission géotechnique G12 spécifiée dans la norme NF P94-500, pour les travaux de déblais ou de remblais modifiant localement la profondeur d'encastrement des fondations ;
- 3- l'interdiction de pompage, à usage domestique, entre mai et octobre dans un puits situé à moins de 10 m d'une construction et où la profondeur du niveau de l'eau (par rapport au terrain naturel) est inférieure à 10 m.
- 4- la récupération des eaux de ruissellement et son évacuation des abords de la construction par un dispositif de type caniveau ;
- 5- la mise en place de dispositifs assurant l'étanchéité des canalisations d'évacuation des eaux usées et pluviales (joints souples...) en cas de remplacement de ces dernières ;

Article III-2

Les mesures 1, 2 et 5 définies à l'article III-1 sont rendues immédiatement obligatoires en zone fortement exposée (B1).

Article III-3

La mesure 3 définie à l'article III-1 est rendue obligatoire dans un délai de 1 an en zone fortement exposée (B1).

Article III-4

La mesure 4 définie à l'article III-1 est rendue obligatoire dans un délai de 5 ans en zone fortement exposée (B1).

Article III-5

La mesure 1 définie à l'article III-1 est rendue immédiatement obligatoire en zone faiblement à moyennement exposée (B2).

Article III-6

La mesure 3 définie à l'article III-1 est rendue obligatoire dans un délai de 1 an en zone faiblement à moyennement exposée (B2).



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 6009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Service Aménagement et Risques Naturels
Unité Risques Mouvements de Terrain
117, avenue de Luminy – BP 167
13276 Marseille cedex 09
Tél. : 04 91 17 74 74

