



Établissement de Plans de prévention des risques naturels concernant les mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux dans le département des Landes

Rapport final

BRGM/RP-57105-FR
octobre 2009



Établissement de Plans de prévention des risques naturels concernant les mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux dans le département des Landes

Rapport final

BRGM/RP-57105-FR
octobre 2009

Étude réalisée dans le cadre des projets
de Service public du BRGM 06RISD21

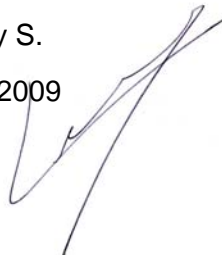
P. Logeais
avec la collaboration de
M. Imbault

Vérificateur :

Nom : Le Roy S.

Date : 28/10/2009

Signature :



Approbateur :

Nom : Dutartre P.

Date : 04/11/2009

Signature :



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



Mots clés : Landes, prévention, risques naturels, mouvements de terrain, aléa, retrait-gonflement, argile, sécheresse, Plan de prévention des risques naturels, zonage réglementaire, règlement, note de présentation

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

Logeais P., avec la collaboration de **Imbault M.** (2009) - Établissement de Plans de prévention des risques naturels concernant les mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux dans le département des Landes. Rapport BRGM/RP-57105-FR, 32 p., 4 ill., 1 carte h.-t., 2 ann., 1 CD-Rom.

Synthèse

Le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (MEEDM) a souhaité initier la réalisation de Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) concernant spécifiquement les mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux, 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.

Les Landes font partie des départements français touchés par ces tassements différentiels des sols argileux, puisque sur les 331 communes que compte le département, 56 (rassemblant près de 16 % de la population départementale) ont été reconnues au moins une fois en état de catastrophe naturelle pour ce phénomène à la date de publication du présent rapport, et ceci pour des périodes comprises entre mai 1989 et septembre 2005. 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-56583-FR, novembre 2008) a ainsi permis de recenser 510 sinistres déclarés.

Dans la continuité de ce travail, et dans le cadre de la même convention signée entre la Préfecture des Landes et le BRGM, cette carte départementale d'aléa a été transposée en proposition de zonages réglementaires communaux, afin de préparer la réalisation éventuelle de Plans de prévention des risques naturels (PPRN) concernant spécifiquement le phénomène de retrait-gonflement des argiles. Le BRGM a aussi été chargé de proposer des documents types susceptibles de servir de base à l'élaboration des notes de présentation et règlement pour l'établissement de ces PPRN, et ceci conformément à une méthodologie élaborée par le BRGM en concertation étroite avec la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR/SRNH) du MEEDM.

A ce jour, il n'a pas encore été prescrit de PPRN retrait-gonflement dans le département des Landes. La commune de Saint-Lon-les-Mines a cependant été choisie par la Préfecture et la Direction Départementale de l'Équipement et de l'Agriculture (DDEA) pour servir d'illustration de la méthode retenue pour l'établissement de ces futurs PPRN. Dans le présent rapport, un exemple complet de dossier PPRN (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 des Landes et sont fournis sur support numérique au format MapInfo®. La Préfecture et la DDEA des Landes disposeront ainsi de tous les éléments pour établir les PPRN, 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.....	10
2.4. ÉLÉMENTS DE HIERARCHISATION POUR LA PRESCRIPTION DES FUTURS PPRN	13
3. Note de présentation	25
4. Règlement	27
5. Conclusion	29
6. Bibliographie	31

Liste des illustrations

Illustration 1 - Carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles du département des Landes (carte issue du rapport BRGM/RP-56583-FR, novembre 2008).....	11
Illustration 2 - Transcription, pour la commune de Saint-Lon-les-Mines, de la carte d'aléa en proposition de plan de zonage réglementaire	12
Illustration 3 - Éléments de hiérarchisation des communes pour la prescription des PPRN	22
Illustration 4 - Exemple de hiérarchisation aboutissant à la sélection de 4 communes pour la prescription de PPRN	23

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 de Saint-Lon-les-Mines - 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 de Saint-Lon-les-Mines - 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 de Saint-Lon-les-Mines - Proposition de zonage réglementaire.	
CD-Rom contenant les propositions de plans de zonage des différentes communes du département des Landes (au format MapInfo©) et les fichiers numériques correspondant au présent rapport avec les documents types d'établissement de PPRN retrait-gonflement (note de présentation, règlement). Ce CD-Rom contient également les principaux fichiers numériques du rapport BRGM/RP-56583-FR de novembre 2008, concernant l'établissement de la carte départementale d'aléa.	

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. Depuis l'année 1989, date à laquelle cette procédure a commencé à être appliquée à ce type de phénomène, plus de 7 900 communes françaises, réparties dans 90 départements ont ainsi été reconnues au moins une fois en état de catastrophe naturelle sécheresse. Le coût cumulé d'indemnisation de ces sinistres a été évalué à 3,9 milliards d'euros sur la période 1989-2003 par la Caisse Centrale de Réassurance (CCR).

Les Landes font partie des départements concernés par ce phénomène puisque, à la date du présent rapport, 21 arrêtés interministériels y ont été pris, reconnaissant l'état de catastrophe naturelle pour cet aléa et pour des périodes comprises entre mai 1989 et septembre 2005 dans 56 communes (sur les 331 que compte le département).

Le nombre total d'occurrences (nombre de périodes reconnues en distinguant commune par commune) s'élève actuellement à 63. Si l'on se réfère au classement des départements français en termes de coût d'indemnisation, les Landes occupaient la 60^e place en septembre 2008, avec un cumul indemnisé, dans le seul cadre du régime des catastrophes naturelles pour les années 1989 à 2003, estimé par la CCR à plus de 2,35 millions d'euros (actualisés).

L'étude d'aléa achevée en novembre 2008 par le BRGM avait permis de recenser 510 sites de sinistres, répartis dans 113 communes des Landes, 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, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (MEEDM) a souhaité initier la réalisation de Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) 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 sols argileux 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 PPRN concernant en particulier le phénomène de retrait-gonflement des sols argileux.

A ce jour, il n'a pas encore été prescrit de tels PPRN dans le département des Landes. 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 et de l'Agriculture (DDEA) des Landes, de tels PPRN, 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 soixantaine de départements, et conformément aux directives du MEEDM, d'effectuer le traitement permettant de transcrire la carte départementale d'aléa retrait-gonflement des sols argileux 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 ministère en charge de l'environnement.

L'ensemble de l'opération - établissement de la carte départementale d'aléa et élaboration des éléments techniques pour l'établissement des éventuels PPRN par la DDEA - a été réalisé en collaboration entre le Service Géologique Régional Aquitaine et le service Risques naturels et sécurité du stockage du CO₂ 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 par le Fond 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 le 3 août 2006 entre le BRGM et la Préfecture des Landes.

2. Réalisation du plan de zonage réglementaire

2.1. PRINCIPES DU ZONAGE

L'établissement de Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) concernant le retrait-gonflement des sols argileux 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 sols argileux.

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 sols 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-56583-FR, novembre 2008), 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 24 formations 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 bâtie (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 de l'ensemble des communes du département.

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).

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).

Les zones potentiellement sujettes à l'aléa retrait-gonflement des sols argileux couvrent plus de 45 % du département des Landes. La superficie classée en aléa fort est infime puisqu'elle concerne un peu moins de 0,05 % du territoire départemental, celle considérée en aléa moyen couvre un peu moins de 8 % de cette même surface et l'aléa faible représente plus de 37% de la superficie départementale totale. Le reste, soit environ 55 % du département, correspond à des zones *a priori* non argileuses, en principe non exposées aux risques de retrait-gonflement, ce qui n'exclut pas la présence, localement, de poches ou de placages argileux non cartographiés.

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 en charge de l'environnement.

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 ministère en charge de l'environnement.

Les zones d'aléa faible à moyen ont été regroupées dans un souci de simplification en vue de la mise en œuvre des PPRN 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 à noter que toutes les communes du département ont été traitées de la même manière, et qu'en présence d'aléa fort dans le département, l'intégralité des plans de zonage font apparaître la zone B1 en légende. Il reviendra donc aux services

instructeurs de supprimer de ces documents types les références à la zone B1 en cas de prescription de PPRN RG dans des communes non concernées par l'aléa fort, tant en ce qui concerne la légende du zonage réglementaire que le règlement.

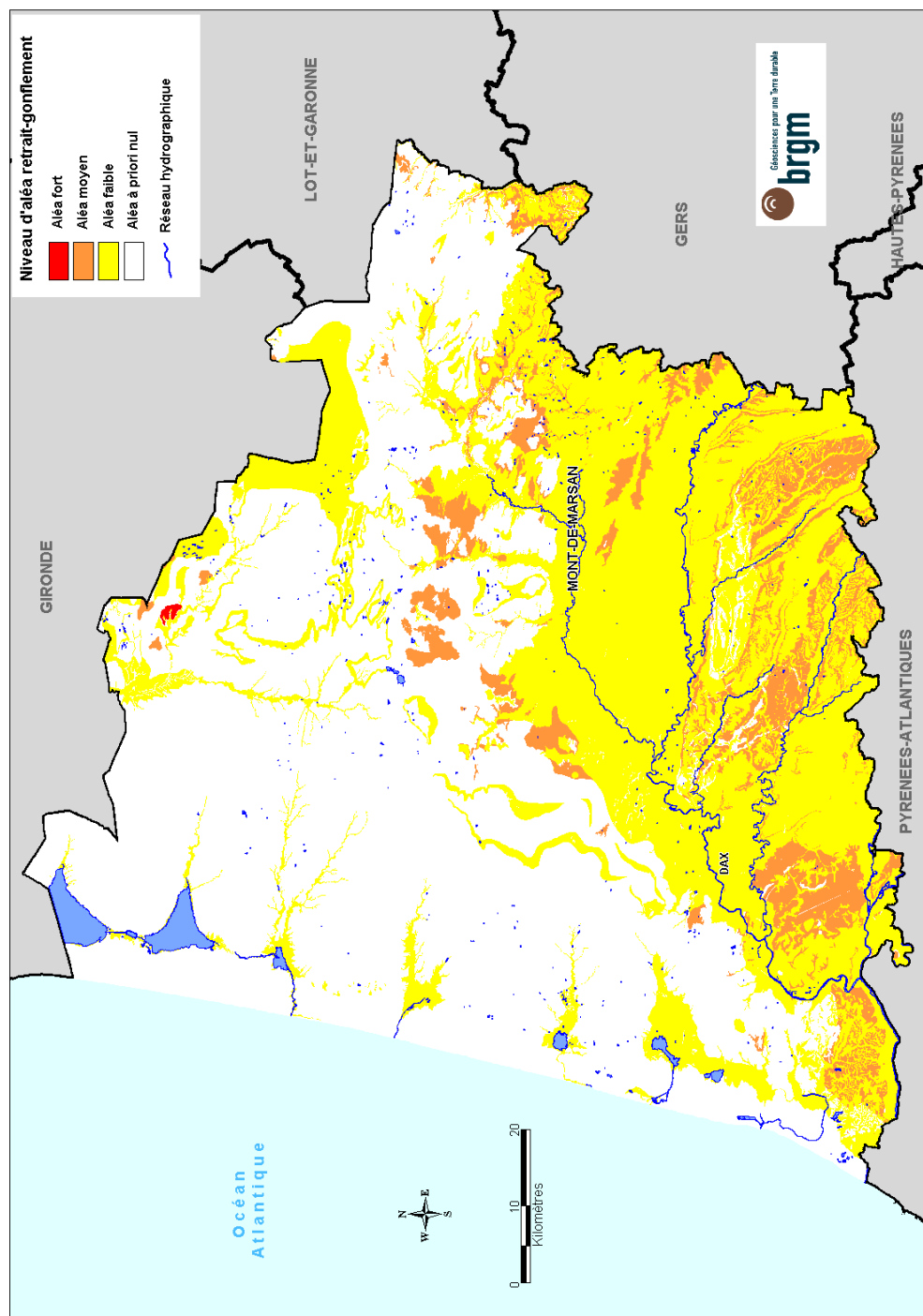


Illustration 1 - Carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles du département des Landes (carte issue du rapport BRGM/RP-56583-FR, novembre 2008)

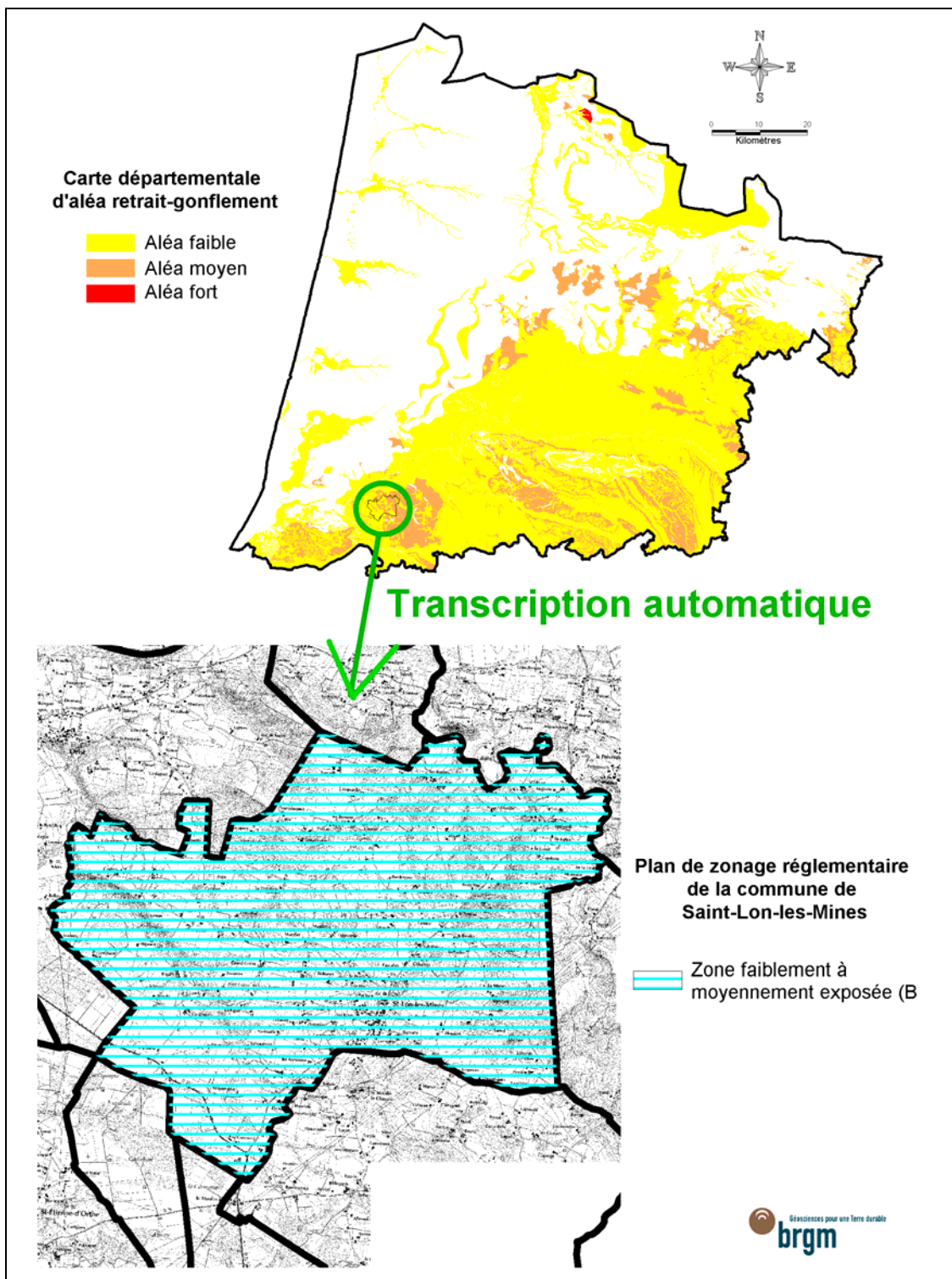


Illustration 2 - Transcription, pour la commune de Saint-Lon-les-Mines, de la carte d'aléa en proposition de plan de zonage réglementaire

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 moyen voire 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 PPRN en fonction des données actuellement disponibles. Ce choix est d'autant plus justifié que les enjeux liés à la mise en œuvre des PPRN, dans le cas spécifique du phénomène de retrait-gonflement, sont relativement limités : une zone, même exposée à un aléa fort, *a fortiori* faible à moyen, 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.

Par ailleurs, le document produit reste une proposition de zonage réglementaire, qui pourra être amendée par la DDEA lors de l'établissement des PPRN, 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 des Landes, et toutes les cartes ainsi élaborées ont été stockées sur disque CD-Rom au format MapInfo© (version 8.0), 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 de Saint-Lon-les-Mines, dont la proposition de plan de zonage réglementaire est éditée sur support papier et présentée en carte hors-texte.

2.4. ÉLÉMENTS DE HIERARCHISATION POUR LA PRESCRIPTION DES FUTURS PPRN

En vue de faciliter le choix des communes considérées comme prioritaires pour la prescription des futurs PPRN prenant en compte le phénomène de retrait-gonflement des argiles, il a été calculé, pour chacune des 331 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 population, la superficie totale de chaque commune, 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 ce jour.

Ces critères ne sont pas les seuls à prendre en compte pour la prescription de PPRN. 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 de retrait-gonflement des sols argileux 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 sujettes 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 annuel de dépôts de demandes de permis de construire sur la commune. Ces données n'étant pas accessible au BRGM, il reviendra à la DDEA de compléter ce tableau par une ou plusieurs colonnes permettant de prendre en compte ce paramètre.

Code INSEE	Commune	Population (1er janvier 2006)	Superficie (km ²)	Nb Sinistres	Nb CatNat	Superficie Aléa Nul (%)	Superficie Aléa Faible (%)	Superficie Aléa Moyen (%)	Superficie Aléa Fort (%)
40001	AIRE-SUR-L'ADOUR	6677	58,30	46	2	0,95	84,97	14,08	0,00
40002	AMOU	1614	27,79	11	2	0,82	89,95	9,22	0,00
40003	ANGOUME	245	8,03	0	0	75,83	19,29	4,88	0,00
40004	ANGRESSE	1420	7,68	9	1	18,13	81,87	0,00	0,00
40005	ARBOUCAVE	197	9,95	6	1	0,00	83,92	16,08	0,00
40006	ARENGOSSE	724	63,05	0	0	80,41	15,30	4,29	0,00
40007	ARGELOS	170	6,64	1	0	1,03	67,67	31,30	0,00
40008	ARGELOUSE	82	22,94	0	0	55,11	26,59	3,24	15,06
40009	ARJUZANX	207	29,38	0	0	82,54	13,31	4,15	0,00
40011	ARSAGUE	309	7,21	6	0	0,00	100,00	0,00	0,00
40012	ARTASSENX	247	5,50	0	0	0,00	21,88	78,12	0,00
40013	ARTHEZ-D'ARMAGNAC	129	11,50	0	0	0,08	98,27	1,64	0,00
40014	ARUE	311	49,52	2	1	59,89	36,29	3,82	0,00
40015	ARX	66	24,25	0	0	83,26	3,66	13,08	0,00
40016	AUBAGNAN	236	3,49	0	0	0,85	72,04	27,11	0,00
40017	AUDIGNON	350	9,35	4	0	16,79	83,21	0,00	0,00
40018	AUDON	353	7,56	0	0	7,59	92,41	0,00	0,00
40019	AUREILHAN	863	11,63	0	0	60,72	39,28	0,00	0,00
40020	AURICE	689	17,65	0	0	0,27	99,73	0,00	0,00
40021	AZUR	521	16,98	0	0	67,57	32,43	0,00	0,00
40022	BAHUS-SOUBIRAN	355	14,62	2	1	0,00	76,86	23,14	0,00
40023	BAIGTS	347	11,62	1	1	24,80	25,51	49,69	0,00
40024	BANOS	240	5,73	1	1	44,10	48,09	7,81	0,00
40025	BASCONS	315	18,76	6	0	0,00	71,30	28,70	0,00
40026	BAS-MAUCO	968	11,50	0	0	0,00	100,00	0,00	0,00
40027	BASSERCLES	107	6,60	0	0	0,00	63,01	36,99	0,00

Code INSEE	Commune	Population (1er janvier 2006)	Superficie (km ²)	Nb Sinistres	Nb CatNat	Superficie Aléa Nul (%)	Superficie Aléa Faible (%)	Superficie Aléa Moyen (%)	Superficie Aléa Fort (%)
40028	BASTENNES	256	7,21	1	0	4,82	23,82	71,36	0,00
40029	BATS	271	7,33	0	0	0,37	60,59	39,04	0,00
40030	BAUDIGNAN	48	23,53	0	0	95,45	2,51	2,04	0,00
40031	BEGAAR	1050	27,71	0	0	2,60	97,40	0,00	0,00
40032	BELHADE	159	28,67	2	0	74,44	18,07	6,35	1,14
40033	BELIS	144	20,42	0	0	33,17	10,16	56,67	0,00
40034	BELUS	574	11,89	3	1	4,29	39,35	56,35	0,00
40035	BENESSE-LES-DAX	512	5,99	0	0	1,41	29,41	69,18	0,00
40036	BENESSE-MAREMNE	2032	18,80	0	0	82,54	17,46	0,00	0,00
40037	BENQUET	1453	29,51	0	0	0,00	99,69	0,31	0,00
40038	BERGOUHEY	119	4,37	0	0	16,10	25,41	58,49	0,00
40039	BETBEZER-D'ARMAGNAC	134	7,86	2	1	0,89	84,31	14,81	0,00
40040	BEYLONGUE	325	37,72	0	0	17,15	37,37	45,48	0,00
40041	BEYRIES	96	4,29	0	0	0,00	79,25	20,74	0,00
40042	BIARROTTE	250	5,00	0	0	0,85	72,49	26,66	0,00
40043	BIAS	688	20,97	0	0	98,77	1,23	0,00	0,00
40044	BIAUDOS	724	15,66	2	1	0,00	60,20	39,80	0,00
40046	BISCARROSSE	12298	193,14	0	0	96,99	3,01	0,00	0,00
40047	BONNEGARDE	274	9,71	0	0	0,39	95,19	4,42	0,00
40048	BOOS	230	15,84	0	0	73,67	26,33	0,00	0,00
40049	BORDERES-ET-LAMENSANS	355	14,99	1	1	1,54	98,46	0,00	0,00
40050	BOSTENS	172	7,87	0	0	18,69	53,78	27,53	0,00
40051	BOUGUE	590	22,24	1	0	3,93	95,98	0,09	0,00
40052	BOURDALAT	219	14,26	7	0	0,13	93,90	5,96	0,00
40053	BOURRIOT-BERGONCE	320	82,91	0	0	72,57	25,53	1,90	0,00
40054	BRASSEMPOUY	301	10,87	2	1	3,18	37,65	59,17	0,00
40055	BRETAGNE-DE-MARSAN	1219	13,12	0	0	0,00	98,28	1,72	0,00
40056	BROCAS	787	53,39	3	0	62,88	8,23	28,89	0,00
40057	BUANES	262	6,65	1	0	5,02	67,14	27,84	0,00
40058	CACHEN	221	35,85	0	0	61,79	28,25	9,96	0,00
40059	CAGNOTTE	659	14,74	1	0	0,01	12,34	87,65	0,00
40060	CALLEN	146	87,23	0	0	50,78	49,22	0,00	0,00
40061	CAMPAGNE	936	33,90	0	0	0,14	99,86	0,00	0,00
40062	CAMPET-ET-LAMOLERE	334	19,11	0	0	17,09	82,77	0,15	0,00
40063	CANDRESSE	777	8,42	0	0	0,05	99,95	0,00	0,00
40064	CANENX-ET-REAUT	161	28,68	0	0	51,21	38,30	10,49	0,00
40065	CAPBRETON	7845	21,38	0	0	97,40	2,60	0,00	0,00
40066	CARCARES-SAINTE-CROIX	489	15,92	1	0	1,66	98,34	0,00	0,00
40067	CARCEN-PONSON	609	36,68	0	0	2,61	95,43	1,96	0,00

Code INSEE	Commune	Population (1er janvier 2006)	Superficie (km ²)	Nb Sinistres	Nb CatNat	Superficie Aléa Nul (%)	Superficie Aléa Faible (%)	Superficie Aléa Moyen (%)	Superficie Aléa Fort (%)
40068	CASSEN	460	5,88	0	0	19,35	74,05	6,60	0,00
40069	CASTAIGNOS-SOUSLENS	360	7,70	10	0	0,73	66,31	32,95	0,00
40070	CASTANDET	419	17,01	1	0	0,06	88,64	11,29	0,00
40071	CASTELNAU-CHALOSSE	446	10,63	1	0	0,75	79,54	19,71	0,00
40072	CASTELNAU-TURSAN	529	9,43	6	0	0,28	34,50	65,23	0,00
40073	CASTELNER	183	5,68	9	0	0,01	59,74	40,25	0,00
40074	CASTEL-SARRAZIN	132	12,37	0	0	0,86	96,57	2,57	0,00
40075	CASTETS	1930	91,40	0	0	98,02	1,98	0,00	0,00
40076	CAUNA	410	12,86	0	0	1,52	98,48	0,00	0,00
40077	CAUNEILLE	775	15,31	11	1	1,55	17,24	81,21	0,00
40078	CAUPENNE	399	15,20	11	0	6,48	53,95	39,57	0,00
40079	CAZALIS	133	5,18	2	1	0,00	54,29	45,71	0,00
40080	CAZERES-SUR-L'ADOUR	1165	30,42	0	1	1,14	80,78	18,08	0,00
40081	CERE	397	40,04	0	0	65,36	28,73	5,90	0,00
40082	CLASSUN	223	8,95	1	0	2,62	80,80	16,58	0,00
40083	CLEDES	123	6,79	7	1	2,12	15,07	82,81	0,00
40084	CLERMONT	845	15,09	1	0	1,04	94,41	4,56	0,00
40085	COMMENSACQ	378	71,77	0	0	91,82	8,18	0,00	0,00
40086	COUDURES	418	11,57	2	1	6,49	61,42	32,09	0,00
40087	CREON-D'ARMAGNAC	297	21,27	0	0	76,11	23,62	0,27	0,00
40088	DAX	21807	19,80	0	0	2,47	97,16	0,37	0,00
40089	DOAZIT	972	22,53	1	0	10,14	74,43	15,43	0,00
40090	DONZACQ	448	11,76	4	1	4,62	50,82	44,56	0,00
40091	DUHORT-BACHEN	634	34,34	0	0	0,84	86,06	13,10	0,00
40092	DUMES	246	2,49	3	0	53,24	46,76	0,00	0,00
40093	ESCALANS	249	30,33	0	0	53,18	25,44	21,38	0,00
40094	ESCOURCE	619	103,77	0	0	95,73	4,27	0,00	0,00
40095	ESTIBEAUX	555	16,88	0	0	0,00	98,90	1,10	0,00
40096	ESTIGARDE	75	29,41	0	0	97,40	2,57	0,03	0,00
40097	EUGENIE-LES-BAINS	494	10,92	3	0	0,53	63,13	36,35	0,00
40098	EYRES-MONCUBE	378	12,27	3	0	17,66	82,34	0,00	0,00
40099	FARGUES	304	11,92	0	0	7,62	76,89	15,49	0,00
40100	LE FRECHE	404	23,72	1	1	1,36	88,32	10,32	0,00
40101	GAAS	462	9,20	1	0	12,20	32,73	55,07	0,00
40102	GABARRET	1343	16,94	7	1	67,38	8,24	24,39	0,00
40103	GAILLERES	555	14,03	0	0	44,66	46,66	8,68	0,00
40104	GAMARDE-LES-BAINS	1003	19,36	0	0	13,71	72,06	14,23	0,00
40105	GAREIN	428	57,04	0	0	56,51	3,92	39,57	0,00
40106	GARREY	189	4,71	0	0	0,09	95,59	4,32	0,00

Code INSEE	Commune	Population (1er janvier 2006)	Superficie (km ²)	Nb Sinistres	Nb CatNat	Superficie Aléa Nul (%)	Superficie Aléa Faible (%)	Superficie Aléa Moyen (%)	Superficie Aléa Fort (%)
40107	GARROSSE	345	26,56	0	0	90,24	9,76	0,00	0,00
40108	GASTES	585	43,29	0	0	97,47	2,53	0,00	0,00
40109	GAUJACQ	449	16,03	11	0	1,58	21,98	76,45	0,00
40110	GEAUNE	753	10,60	0	1	0,13	39,89	59,98	0,00
40111	GÉLOUX	661	52,28	0	0	85,26	12,57	2,17	0,00
40112	GIBRET	95	2,64	0	0	12,27	40,30	47,43	0,00
40113	GOOS	523	10,67	0	0	3,74	94,47	1,79	0,00
40114	GOURBERA	257	27,81	0	0	83,65	16,35	0,00	0,00
40115	GOUSSE	231	4,17	0	0	12,17	87,83	0,00	0,00
40116	GOUTS	246	11,07	0	0	3,11	96,89	0,00	0,00
40117	GRENADE-SUR-L'ADOUR	2477	19,87	3	1	0,85	99,15	0,00	0,00
40118	HABAS	1525	18,99	0	0	0,21	99,78	0,00	0,00
40119	HAGETMAU	4699	28,45	0	0	0,14	87,33	12,53	0,00
40120	HASTINGUES	529	14,57	1	1	5,07	90,83	4,10	0,00
40121	HAURIET	253	7,56	4	0	22,74	71,12	6,14	0,00
40122	HAUT-MAUCO	779	18,84	0	0	0,00	100,00	0,00	0,00
40123	HERM	999	52,42	0	0	88,29	11,71	0,00	0,00
40124	HERRE	138	23,41	1	0	94,19	5,68	0,14	0,00
40125	HEUGAS	1254	19,03	5	2	0,97	33,88	65,15	0,00
40126	HINX	1245	14,72	0	0	2,52	92,83	4,65	0,00
40127	HONTANX	567	30,79	8	1	0,23	81,87	17,90	0,00
40128	HORSARRIEU	654	11,03	2	0	11,01	66,24	22,75	0,00
40129	JOSSE	706	9,41	0	0	57,59	42,37	0,04	0,00
40130	LABASTIDE-CHALOSSE	126	4,50	3	0	0,00	71,56	28,44	0,00
40131	LABASTIDE-D'ARMAGNAC	714	32,19	5	0	1,01	86,24	12,75	0,00
40132	LABATUT	1239	21,23	3	1	2,12	69,85	28,03	0,00
40133	LABENNE	4404	24,63	1	0	79,24	20,76	0,00	0,00
40134	LABOUHEYRE	2579	36,49	0	0	98,43	1,57	0,00	0,00
40135	LABRIT	838	72,45	0	0	81,92	16,71	1,37	0,00
40136	LACAJUNTE	137	5,67	0	0	0,00	91,33	8,66	0,00
40137	LACQUY	233	19,34	0	0	28,99	40,75	30,27	0,00
40138	LACRABE	243	6,29	3	0	0,14	64,97	34,90	0,00
40139	LAGLORIEUSE	588	11,64	0	0	0,04	71,14	28,81	0,00
40140	LAGRANGE	207	21,37	1	0	20,35	70,83	8,81	0,00
40141	LAHOSSE	258	8,12	17	0	6,11	68,07	25,83	0,00
40142	LALUQUE	721	52,65	0	0	66,30	31,76	1,94	0,00
40143	LAMOTHE	305	12,68	0	0	0,00	100,00	0,00	0,00
40144	LARBÉY	247	6,01	0	0	1,85	79,73	18,42	0,00
40145	LARRIVIERE-SAINT-SAVIN	588	16,66	0	0	0,89	98,13	0,99	0,00

Code INSEE	Commune	Population (1er janvier 2006)	Superficie (km ²)	Nb Sinistres	Nb CatNat	Superficie Aléa Nul (%)	Superficie Aléa Faible (%)	Superficie Aléa Moyen (%)	Superficie Aléa Fort (%)
40146	LATRILLE	176	6,94	0	0	0,09	97,40	2,51	0,00
40147	LAUREDE	355	5,75	0	0	2,04	74,53	23,42	0,00
40148	LAURET	78	7,27	0	1	0,94	53,31	45,75	0,00
40149	LENCOUACQ	410	98,31	0	0	55,45	44,55	0,00	0,00
40150	LEON	1698	66,83	0	0	91,66	8,34	0,00	0,00
40151	LESGOR	423	28,49	0	0	36,59	62,79	0,62	0,00
40152	LESPERON	998	103,98	0	0	91,98	8,02	0,00	0,00
40153	LE LEUY	212	9,54	0	0	0,00	100,00	0,00	0,00
40154	LEVIGNACQ	365	42,84	0	0	100,00	0,00	0,00	0,00
40155	LINXE	1201	81,35	0	0	97,59	2,41	0,00	0,00
40156	LIPOSTHEY	395	24,12	0	0	100,00	0,00	0,00	0,00
40157	LIT-ET-MIXE	1490	110,87	0	0	93,33	6,67	0,00	0,00
40158	LOSSE	284	103,12	0	0	90,21	8,96	0,83	0,00
40159	LOUER	212	2,77	3	0	35,27	61,39	3,34	0,00
40160	LOURQUEN	218	5,96	0	0	6,94	82,77	10,29	0,00
40161	LUBBON	102	48,31	0	0	99,83	0,17	0,00	0,00
40162	LUCBARDEZ-ET-BARGUES	389	21,71	0	0	15,14	71,79	13,08	0,00
40163	LUE	507	96,80	0	0	96,45	3,55	0,00	0,00
40164	RETJONS	333	78,37	0	0	67,22	32,78	0,00	0,00
40165	LUGLON	329	41,31	0	0	80,93	3,12	15,95	0,00
40166	LUSSAGNET	77	8,43	3	1	0,11	54,97	44,91	0,00
40167	LUXEY	701	160,82	0	0	76,94	23,06	0,00	0,00
40168	MAGESCQ	1653	77,37	0	0	83,12	16,88	0,00	0,00
40169	MAILLAS	114	63,63	0	0	63,99	35,47	0,55	0,00
40170	MAILLERES	199	15,07	0	0	0,65	52,64	46,71	0,00
40171	MANO	99	32,75	0	0	72,73	21,80	5,47	0,00
40172	MANT	288	19,69	0	0	0,11	74,48	25,41	0,00
40173	MARPAPS	137	6,97	0	0	0,00	83,87	16,13	0,00
40174	MAURIES	86	5,47	6	0	0,03	50,52	49,45	0,00
40175	MAURRIN	446	13,40	11	0	0,07	64,60	35,33	0,00
40176	MAUVEZIN-D'ARMAGNAC	102	4,65	0	0	0,00	87,51	12,49	0,00
40177	MAYLIS	344	12,31	1	0	2,96	77,22	19,82	0,00
40178	MAZEROLLES	645	15,99	1	0	0,40	91,31	8,29	0,00
40179	MEES	1661	15,17	0	0	55,99	44,01	0,00	0,00
40180	MEILHAN	1076	38,83	0	0	0,23	99,77	0,00	0,00
40181	MESSANGES	921	34,18	0	0	94,46	5,54	0,00	0,00
40182	MEZOS	864	88,94	0	0	92,67	7,33	0,00	0,00
40183	MIMBASTE	1034	20,69	0	0	1,00	91,13	7,87	0,00
40184	MIMIZAN	6899	115,68	0	0	94,86	5,13	0,00	0,00

Code INSEE	Commune	Population (1er janvier 2006)	Superficie (km ²)	Nb Sinistres	Nb CatNat	Superficie Aléa Nul (%)	Superficie Aléa Faible (%)	Superficie Aléa Moyen (%)	Superficie Aléa Fort (%)
40185	MIRAMONT-SENSACQ	375	25,62	0	1	0,23	62,99	36,78	0,00
40186	MISSON	720	14,44	0	0	0,00	96,22	3,78	0,00
40187	MOLIETS-ET-MAA	829	27,97	0	0	97,08	2,92	0,00	0,00
40188	MOMUY	436	13,22	0	0	0,07	71,49	28,44	0,00
40189	MONGET	72	5,70	0	0	1,50	67,15	31,35	0,00
40190	MONSEGUR	366	19,99	0	0	0,38	82,07	17,54	0,00
40191	MONTAUT	590	14,34	0	0	31,29	60,86	7,85	0,00
40192	MONT-DE-MARSAN	32184	36,74	8	0	7,02	91,90	1,08	0,00
40193	MONTEGUT	74	4,80	0	0	0,13	97,63	2,24	0,00
40194	MONTFORT-EN-CHALOSSE	1190	11,51	1	1	20,11	46,95	32,94	0,00
40195	MONTGAILLARD	569	20,87	0	1	1,08	95,48	3,44	0,00
40196	MONTSOUE	580	18,00	1	0	16,38	79,36	4,25	0,00
40197	MORCENX	4889	62,07	0	0	91,72	7,47	0,80	0,00
40198	MORGANX	180	5,21	5	1	0,17	62,64	37,19	0,00
40199	MOUSCARDES	264	9,19	0	0	0,00	100,00	0,00	0,00
40200	MOUSTEY	656	67,54	0	0	65,83	34,17	0,00	0,00
40201	MUGRON	1491	16,55	1	0	3,56	72,19	24,25	0,00
40202	NARROSSE	2849	10,56	2	1	0,37	99,52	0,11	0,00
40203	NASSIET	276	12,07	0	0	1,26	69,72	29,02	0,00
40204	NERBIS	248	4,24	0	1	6,03	62,10	31,87	0,00
40205	NOUSSE	264	3,91	1	1	23,39	40,62	36,00	0,00
40206	OEYREGAVE	323	7,95	0	0	2,30	95,60	2,10	0,00
40207	OEYRELUY	1738	5,61	0	0	2,26	90,02	7,72	0,00
40208	ONARD	326	6,13	1	0	0,66	97,20	2,14	0,00
40209	ONDRES	4341	15,31	0	0	79,79	19,88	0,33	0,00
40210	ONESSE-ET-LAHARIE	962	132,82	0	0	98,97	1,03	0,00	0,00
40211	ORIST	644	15,10	0	0	3,85	83,23	12,92	0,00
40212	ORTHEVIELLE	842	14,05	0	0	1,22	91,61	7,18	0,00
40213	ORX	467	12,10	0	0	48,00	52,00	0,00	0,00
40214	OSSAGES	464	14,43	0	0	0,02	95,86	4,12	0,00
40215	OUSSE-SUZAN	247	24,63	0	0	1,21	91,78	7,02	0,00
40216	OZOURT	181	4,18	1	1	3,15	94,04	2,80	0,00
40217	PARENTIS-EN-BORN	5183	124,68	0	0	95,97	4,03	0,00	0,00
40218	PARLEBOSCQ	520	40,21	43	1	4,64	64,89	30,46	0,00
40219	PAYROS-CAZAUTETS	96	6,37	10	1	0,68	32,11	67,21	0,00
40220	PECORADE	163	4,25	13	1	0,19	48,33	51,47	0,00
40221	PERQUIE	377	26,47	1	0	0,30	98,92	0,78	0,00
40222	PEY	668	14,21	1	0	3,53	90,18	6,29	0,00
40223	PEYRE	199	10,43	10	0	1,07	61,13	37,81	0,00

Code INSEE	Commune	Population (1er janvier 2006)	Superficie (km ²)	Nb Sinistres	Nb CatNat	Superficie Aléa Nul (%)	Superficie Aléa Faible (%)	Superficie Aléa Moyen (%)	Superficie Aléa Fort (%)
40224	PEYREHORADE	3545	16,29	6	0	1,41	59,06	39,53	0,00
40225	PHILONDENX	208	9,74	1	1	0,04	79,58	20,38	0,00
40226	PIMBO	189	10,91	4	1	1,18	33,69	65,13	0,00
40227	PISSOS	1257	141,67	0	0	91,52	8,48	0,00	0,00
40228	POMAREZ	1523	30,89	1	1	0,20	96,55	3,25	0,00
40229	PONTENX-LES-FORGES	1364	81,11	0	0	92,96	7,04	0,00	0,00
40230	PONTONX-SUR-L'ADOUR	2489	49,33	0	0	6,65	93,22	0,13	0,00
40231	PORT-DE-LANNE	858	12,80	0	0	4,09	88,45	7,46	0,00
40232	POUDENX	204	7,67	1	0	1,75	61,70	36,55	0,00
40233	POUILLON	2817	49,76	1	1	1,02	47,26	51,73	0,00
40234	POUYDESSEAUX	851	33,97	0	0	44,84	26,43	28,73	0,00
40235	POYANNE	564	10,91	1	0	8,88	70,25	20,87	0,00
40236	POYARTIN	661	12,91	0	0	0,00	78,88	21,12	0,00
40237	PRECHACQ-LES-BAINS	576	8,60	0	0	10,38	85,11	4,50	0,00
40238	PUJO-LE-PLAN	579	18,69	0	0	0,02	95,29	4,69	0,00
40239	PUYOL-CAZALET	107	4,76	2	1	0,00	44,34	55,66	0,00
40240	RENUNG	466	22,45	0	0	1,35	94,45	4,19	0,00
40242	RIMBEZ-ET-BAUDIETS	92	33,04	0	0	87,00	10,75	2,24	0,00
40243	RION-DES-LANDES	2355	118,52	0	0	79,42	15,29	5,28	0,00
40244	RIVIERE-SAAS-ET-GOURBY	1138	27,60	0	0	70,03	27,63	2,34	0,00
40245	ROQUEFORT	1933	11,99	0	0	30,54	56,20	13,26	0,00
40246	SABRES	1302	162,57	0	0	87,09	12,91	0,00	0,00
40247	SAINT-AGNET	196	7,88	0	0	0,00	100,00	0,00	0,00
40248	SAINT-ANDRE-DE-SEIGNANX	1492	19,78	2	0	4,11	52,83	43,06	0,00
40249	SAINT-AUBIN	501	9,71	1	0	15,85	59,07	25,08	0,00
40250	SAINT-AVIT	636	40,83	0	0	45,82	47,45	6,73	0,00
40251	SAINT-BARTHELEMY	331	5,71	2	0	0,26	62,82	36,92	0,00
40252	SAINTE-COLOMBE	549	12,93	0	0	4,78	69,17	26,06	0,00
40253	SAINT-CRICQ-CHALOSSE	626	20,52	0	0	0,85	68,25	30,90	0,00
40254	SAINT-CRICQ-DU-GAVE	342	8,62	0	0	0,89	68,70	30,41	0,00
40255	SAINT-CRICQ-VILLENEUVE	435	15,51	0	0	0,20	97,07	2,73	0,00
40256	SAINT-ETIENNE-D'ORTHE	271	11,20	0	0	2,28	88,42	9,30	0,00
40257	SAINTE-EULALIE-EN-BORN	441	71,27	0	0	93,33	6,67	0,00	0,00
40258	SAINTE-FOY	315	9,28	0	0	9,36	60,27	30,37	0,00
40259	SAINT-GEIN	357	17,99	0	0	1,37	90,35	8,28	0,00
40260	SAINT-GEOURS-D'AURIBAT	1223	5,66	2	2	10,57	72,74	16,69	0,00
40261	SAINT-GEOURS-DE-MAREMNE	117	43,46	1	0	86,01	13,73	0,26	0,00
40262	SAINT-GOR	1465	53,85	0	0	64,07	35,66	0,27	0,00

Code INSEE	Commune	Population (1er janvier 2006)	Superficie (km ²)	Nb Sinistres	Nb CatNat	Superficie Aléa Nul (%)	Superficie Aléa Faible (%)	Superficie Aléa Moyen (%)	Superficie Aléa Fort (%)
40263	SAINT-JEAN-DE-LIER	861	8,19	0	1	9,91	90,09	0,00	0,00
40264	SAINT-JEAN-DE-MARSACQ	510	26,32	0	0	72,37	27,30	0,33	0,00
40265	SAINT-JULIEN-D'ARMAGNAC	1132	14,74	6	1	42,38	55,09	2,53	0,00
40266	SAINT-JULIEN-EN-BORN	445	73,08	0	0	79,24	20,76	0,00	0,00
40267	SAINT-JUSTIN	1114	66,33	10	0	36,90	42,99	20,11	0,00
40268	SAINT-LAURENT-DE-GOSSE	1119	17,62	0	0	3,79	73,04	23,16	0,00
40269	SAINT-LON-LES-MINES	4825	21,75	11	2	0,00	60,11	39,89	0,00
40270	SAINT-LOUBOUER	622	17,08	13	1	0,06	51,30	48,64	0,00
40271	SAINTE-MARIE-DE-GOSSE	1962	26,53	3	0	6,75	50,45	42,80	0,00
40272	SAINT-MARTIN-DE-HINX	281	25,63	0	0	57,35	33,15	9,49	0,00
40273	SAINT-MARTIN-DE- SEIGNANX	800	45,90	4	0	14,72	65,90	19,37	0,00
40274	SAINT-MARTIN-D'ONEY	712	34,68	0	0	18,82	80,09	1,09	0,00
40275	SAINT-MAURICE-SUR- ADOUR	12256	9,65	0	0	1,15	98,85	0,00	0,00
40276	SAINT-MICHEL-ESCALUS	1291	17,81	0	0	60,19	39,81	0,00	0,00
40277	SAINT-PANDELON	8532	9,12	0	0	10,51	38,08	51,42	0,00
40278	SAINT-PAUL-EN-BORN	4777	43,55	0	0	90,46	9,54	0,00	0,00
40279	SAINT-PAUL-LES-DAX	3185	58,23	0	0	39,29	53,94	6,77	0,00
40280	SAINT-PERDON	6968	30,08	0	0	0,24	99,76	0,00	0,00
40281	SAINT-PIERRE-DU-MONT	510	26,28	14	0	0,81	80,03	19,17	0,00
40282	SAINT-SEVER	598	47,17	1	0	1,78	95,46	2,76	0,00
40283	SAINT-VINCENT-DE-PAUL	1009	32,78	0	0	19,30	80,70	0,00	0,00
40284	SAINT-VINCENT-DE- TYROSSE	217	21,03	0	0	80,42	11,00	8,59	0,00
40285	SAINT-YAGUEN	1039	38,01	0	0	0,32	99,68	0,00	0,00
40286	SAMADET	1053	26,34	2	1	0,46	88,87	10,67	0,00
40287	SANGUINET	2970	100,72	0	0	97,14	2,86	0,00	0,00
40288	SARBAZAN	1098	22,70	1	0	56,38	31,95	11,66	0,00
40289	SARRAZIET	196	7,16	0	0	30,18	69,03	0,79	0,00
40290	SARRON	99	3,99	0	0	0,01	99,99	0,00	0,00
40291	SAUBION	1286	7,65	0	0	65,17	34,83	0,00	0,00
40292	SAUBRIGUES	1261	21,50	0	0	56,57	43,43	0,00	0,00
40293	SAUBUSSE	780	10,35	1	1	25,93	73,64	0,43	0,00
40294	SAUGNAC-ET-CAMBRAN	1445	13,37	0	0	1,55	84,70	13,74	0,00
40295	SAUGNACQ-ET-MURET	857	109,51	0	0	90,94	9,06	0,00	0,00
40296	SEIGNOSSE	2846	36,46	0	0	84,25	15,75	0,00	0,00
40297	LE SEN	213	51,07	0	0	66,13	33,87	0,00	0,00
40298	SERRES-GASTON	354	9,19	2	0	2,87	63,06	34,06	0,00

Code INSEE	Commune	Population (1er janvier 2006)	Superficie (km ²)	Nb Sinistres	Nb CatNat	Superficie Aléa Nul (%)	Superficie Aléa Faible (%)	Superficie Aléa Moyen (%)	Superficie Aléa Fort (%)
40299	SERRESLOUS-ET-ARRIBANS	209	5,56	0	0	0,00	74,73	25,27	0,00
40300	SEYRESSE	784	2,23	0	0	1,44	98,56	0,00	0,00
40301	SIEST	110	2,97	0	0	1,03	65,09	33,88	0,00
40302	SINDERES	187	20,48	0	0	94,55	5,45	0,00	0,00
40303	SOLFERINO	360	99,04	0	0	99,78	0,22	0,00	0,00
40304	SOORTS-HOSSEGOR	3680	14,34	0	0	92,60	7,40	0,00	0,00
40305	SORBETS	190	11,94	0	0	0,15	80,54	19,32	0,00
40306	SORDE-L'ABBAYE	652	16,32	0	0	5,25	73,84	20,91	0,00
40307	SORE	998	148,45	0	0	76,22	22,08	1,70	0,00
40308	SORT-EN-CHALOSSE	849	15,76	0	0	1,82	92,92	5,25	0,00
40309	SOUPROSSE	1061	42,55	2	1	0,86	99,14	0,00	0,00
40310	SOUSTONS	6957	107,86	0	0	58,52	41,48	0,00	0,00
40311	TALLER	413	41,36	0	0	95,73	4,27	0,00	0,00
40312	TARNOS	11687	27,39	1	1	51,58	46,97	1,45	0,00
40313	TARTAS	2946	30,46	0	0	1,17	98,83	0,00	0,00
40314	TERCIS-LES-BAINS	1182	10,35	2	0	6,03	84,62	9,35	0,00
40315	TETHIEU	639	10,97	0	0	2,39	97,61	0,00	0,00
40316	TILH	833	22,96	10	3	0,00	94,41	5,59	0,00
40317	TOSSE	2129	18,06	0	0	76,82	23,18	0,00	0,00
40318	TOULOUZETTE	275	11,60	0	0	2,76	90,92	6,32	0,00
40319	TRENSACQ	276	79,08	0	0	86,02	13,98	0,00	0,00
40320	UCHACQ-ET-PARENTIS	585	38,67	0	0	59,07	40,93	0,00	0,00
40321	URGONS	267	11,59	1	1	0,24	64,39	35,37	0,00
40322	UZA	173	12,89	0	0	90,13	9,87	0,00	0,00
40323	VERT	243	39,94	0	0	75,90	4,76	19,34	0,00
40324	VICQ-D'AURIBAT	255	4,23	0	0	1,27	97,20	1,54	0,00
40325	VIELLE-TURSAN	311	12,79	0	0	5,22	63,76	31,02	0,00
40326	VIELLE-SAINT-GIRONS	1128	74,25	0	0	94,80	5,20	0,00	0,00
40327	VIELLE-SOUBIRAN	241	33,03	0	0	79,03	19,48	1,49	0,00
40328	VIEUX-BOUCAU-LES-BAINS	1634	4,29	0	0	77,75	22,25	0,00	0,00
40329	LE VIGNAU	453	11,16	0	0	0,06	88,39	11,55	0,00
40330	VILLENAVE	252	27,41	0	0	65,09	20,59	14,32	0,00
40331	VILLENEUVE-DE-MARSAN	2365	23,32	0	0	0,33	91,83	7,84	0,00
40332	YCHOUX	1733	111,88	0	0	99,60	0,40	0,00	0,00
40333	YGOS-SAINT-SATURNIN	1121	58,34	1	0	60,33	23,43	16,24	0,00
40334	YZOSSE	405	5,39	1	0	0,29	99,18	0,53	0,00

Illustration 3 - Éléments de hiérarchisation des communes pour la prescription des PPRN

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 quatre communes sur la base des critères suivants :

- au moins 2 arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle sécheresse concernant la commune depuis 1989 ;
- au moins 10 sinistres recensés sur le territoire communal ;
- une proportion significative de la superficie communale couverte par une zone classée en aléa moyen (au moins 5 %) ;
- une proportion significative de la superficie communale couverte par une zone classée en aléa faible (au moins 60 %) ;

Avec de tels seuils (définis ici de manière purement arbitraire et à titre de simple illustration), les quatre communes qui se détachent (illustration 4) sont celles d'Aire-sur-l'Adour, d'Amou, de Saint-Lon-les-Mines et de Tilh.

Code INSEE	Commune	Population (1er janvier 2006)	Superficie (km ²)	Nb Sinistres	Nb CatNat	Superficie Aléa Nul (%)	Superficie Aléa Faible (%)	Superficie Aléa Moyen (%)	Superficie Aléa Fort (%)
40001	AIRE-SUR-L'ADOUR	6677	58,30	46	2	0,95	84,97	14,08	0,00
40002	AMOOU	1614	27,79	11	2	0,82	89,95	9,22	0,00
40269	SAINT-LON-LES-MINES	4825	21,75	11	2	0,00	60,11	39,89	0,00
40316	TILH	833	22,96	10	3	0,00	94,41	5,59	0,00

Illustration 4 - Exemple de hiérarchisation aboutissant à la sélection de 4 communes pour la prescription de PPRN

Cette sélection résulte cependant d'un choix de critères relativement arbitraires 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.

La commune de Saint-Lon-les-Mines, qui apparaît dans cette première sélection sur la base des critères choisis ici, a été retenue par la DDEA et la Préfecture pour servir d'illustration de la démarche proposée pour les PPRN.

3. Note de présentation

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

- la méthodologie utilisée pour établir le PPRN, 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 retrait-gonflement des sols argileux, 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 concernées par de tels PPRN. La DDEA, chargée de l'élaboration des PPRN, 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 PPRN.

Un exemple de note de présentation pour la commune de Saint-Lon-les-Mines, 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 ministère en charge de l'environnement (actuelle DGPR/SRNH du MEEDM). Un premier projet de règlement pour les PPRN RG des Deux-Sèvres a été réalisé par le BRGM fin 2000, après concertation avec le ministère 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. Depuis cette date, plusieurs départements (Allier, Alpes-de-Haute-Provence, Bouches-du-Rhône, Dordogne, Haute-Garonne, Gers, Indre, Loir-et-Cher, Lot-et-Garonne, Yvelines, Tarn, Tarn-et-Garonne, Vaucluse, Seine-Saint-Denis, Val-de-Marne, Val d'Oise) ont lancé la concertation avec les communes sur la base de ce texte et ont, pour certains, organisé des enquêtes publiques en vue de la mise en œuvre de tels PPRN (d'ores et déjà adoptés dans environ un millier de communes et prescrits dans plus de 1 000 autres), ce qui a amené à revoir la formulation de certains articles du texte et à procéder à plusieurs adaptations locales.

En 2007, à la suite d'un travail de concertation spécifique initié par la DIREN (Direction régionale de l'environnement) Ile-de-France pour harmoniser et améliorer le règlement type en vue de la mise en œuvre de PPRN RG dans cette région particulièrement concernée, le ministère en charge de l'environnement (actuel MEEDM) a réuni un nouveau groupe de travail pour proposer des amendements à ce texte et le rendre plus facilement opérationnel. Ce groupe de travail, auquel participaient plusieurs représentants du ministère ainsi que des représentants de l'AQC (Agence Qualité Construction), de l'USG (Union Syndicale de Géotechnique), du CSTB, du BRGM, du LREP (Laboratoire Régional de l'Est Parisien), de SOCOTEC, des assureurs (MRN, SMABTP), de la DIREN IDF et de la DDE 93, s'est réuni à quatre reprises entre février et septembre 2007. Sur la base des recommandations de ce groupe de travail, une nouvelle version du règlement type a été diffusée par le MEEDM le 14 mai 2008 à l'ensemble des préfetures, DDE et DIREN. Le texte joint en annexe est directement issu de ce document, moyennant quelques adaptations mineures. Afin de fournir à la préfecture et à la DDEA l'ensemble des éléments, ce texte fait apparaître les mesures préconisées dans les deux zones réglementées, et peut donc nécessiter une adaptation dans le cas d'une application à une commune non concernée par l'aléa fort.

Ce projet de règlement décrit les différentes prescriptions destinées à s'appliquer aux deux zones réglementées du plan de zonage des PPRN. 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 ministère, 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 étant alors évalué à 75 000 €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 PPRN) : 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 DDEA des Landes 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 sols argileux et ceci pour chacune des communes du département. Elle a été réalisée en suivant la démarche mise au point pour l'établissement des PPRN retrait-gonflement dans le département des Deux-Sèvres et approuvée par le MEEDM (DGPR/SRNH) puis appliquée à ce jour dans une soixantaine 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, avec prise en compte d'une marge de sécurité intégrant l'incertitude sur le tracé des limites.

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

En plus de l'exemple pour la commune de Saint-Lon-les-Mines, 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 331 communes du département des Landes (au format MapInfo®, Version 8.0), ainsi que les fichiers numériques correspondant aux documents types d'établissement du PPRN retrait-gonflement (note de présentation et règlement).

6. Bibliographie

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. h.-t.

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

Karnay G., avec la collaboration de **Blondel A., Fondin A., Vincent M. et Imbault M. (2008)** – Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux dans le département des Landes. Rapport BRGM/RP- 56583 -FR, 89 p., 35 ill., 5 ann., 3 cartes h.-t.

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 (PPRN) - 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*

Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques, Sous-direction de la Prévention des Risques majeurs (2008) – Le retrait-gonflement des argiles – Comment prévenir les désordres dans l'habitat individuel? Accessible sur <http://www.prim.net>

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) - Établissement 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

Vincent M., Bouchut J., Fleureau J.-M. (LMSSMat), Masrouri F. (LAEGO), Oppenheim E. (CEBTP-Solen), Heck J.-V. (CSTB), Ruaux N. (CSTB), Le Roy S., Dubus I., Surdyk N. (2006) - Étude des mécanismes de déclenchement du phénomène de retrait-gonflement des sols argileux et de ses interactions avec le bâti – rapport final. BRGM/RP-54862-FR, 378 p., 308 ill.

Vincent M., Plat E., Le Roy S. (2007) - Cartographie de l'aléa Retrait-Gonflement et Plans de prévention des risques. *Revue Française de Géotechnique* n° 120-121, 4^{ème} trim. 2007, pp. 189-200

Vincent M., Hédou F., Chirouze M., Plat E., Le Roy S. (2008) – Cartographie à l'échelle départementale de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux à des fins préventives. *Symposium international Sécheresse et Construction, Marne-la-Vallée, 1-3 sept. 2008, éd. du LCPC, Paris*, pp. 55-62

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 de Saint-Lon-les-Mines - Proposition de note de présentation (document type)

Plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN)

Mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux dans le département des Landes

Commune de *Saint-Lon-les-Mines*

Note de présentation



SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	3
2. PRESENTATION DE LA ZONE ETUDIEE	4
2.1. Limites de l'étude.....	4
2.2. Contexte naturel départemental	4
3. DESCRIPTION DES PHENOMENES ET DE LEURS CONSEQUENCES	6
4. SINISTRES OBSERVES DANS LE DEPARTEMENT.....	6
5. DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE D'ETABLISSEMENT DU PPRN	6
5.1. Carte de l'aléa retrait-gonflement	6
5.2. Plan de zonage réglementaire	9
5.3. Réglementation	9
6. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PREVENTIVES	9

LISTE DES ILLUSTRATIONS

- Illustration 1 : Carte synthétique des formations argileuses et marneuses des Landes
Illustration 2 : Classement des formations argileuses et marneuses par niveau d'aléa
Illustration 3 : Carte d'aléa retrait-gonflement des argiles dans le département des Landes

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 : Description succincte des formations argileuses et marneuses affleurant dans le département des Landes
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 des Landes à la date du présent rapport
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 : Arbres de décision illustrant et explicitant le règlement
Annexe 6 : Extraits de la norme AFNOR NF P 94-500 (décembre 2006) intitulée « Missions géotechniques – Classifications et spécifications »

1. INTRODUCTION

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

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

Le département des Landes est relativement concerné, avec un coût cumulé d'indemnisation (dans le seul cadre du régime des catastrophes naturelles) évalué par la CCR en septembre 2008 à plus de 2,35 millions d'euros (actualisés), ce qui le classe en 60^{ème} position des départements français. À la date du 30 septembre 2009, 21 arrêtés interministériels y ont été pris, reconnaissant l'état de catastrophe naturelle, pour cet aléa et pour des périodes comprises entre mai 1989 et septembre 2005, dans 56 communes, représentant un peu plus de 10 % de la superficie totale du département. Dans le cadre de l'établissement de la carte départementale d'aléa, achevée en novembre 2008 par le BRGM, 510 sites de sinistres, répartis dans 113 communes, ont ainsi été recensés, 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. C'est pourquoi l'État a souhaité engager une politique de prévention vis-à-vis de ce risque en incitant les maîtres d'ouvrage à respecter certaines règles. Cette démarche s'inscrit dans le cadre d'une politique générale visant à limiter les conséquences humaines et économiques des catastrophes naturelles, par la mise en œuvre de Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN), ce qui consiste à délimiter des zones apparaissant exposées à un niveau de risque homogène et à définir, pour chacune de ces zones, les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent y être prises, en application de la loi n° 95-101 du 2 février 1995.

Dans le cas particulier du phénomène de retrait-gonflement des sols argileux, les zones concernées, même soumises à un aléa considéré comme élevé, restent constructibles. Les prescriptions imposées sont, pour l'essentiel, des règles de bon sens dont la mise en œuvre n'engendre qu'un surcoût relativement modique, mais dont le respect permet de réduire considérablement les désordres causés au bâti même en présence de terrains fortement sujets au phénomène de retrait-gonflement.

Cette réglementation concerne essentiellement les constructions futures. Quelques consignes s'appliquent toutefois aux bâtiments existants afin de limiter les facteurs déclenchant et/ou aggravant du phénomène de retrait-gonflement. Le non respect du règlement du PPRN peut conduire à la perte du droit à l'indemnisation de sinistres déclarés, et ceci malgré la reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle.

2. PRESENTATION DE LA ZONE ETUDIEE

2.1. Limites de l'étude

Le présent PPRN couvre l'ensemble du territoire communal de Saint-Lon-les-Mines (département des Landes).

2.2. Contexte naturel départemental

2.2.1. Situation géographique

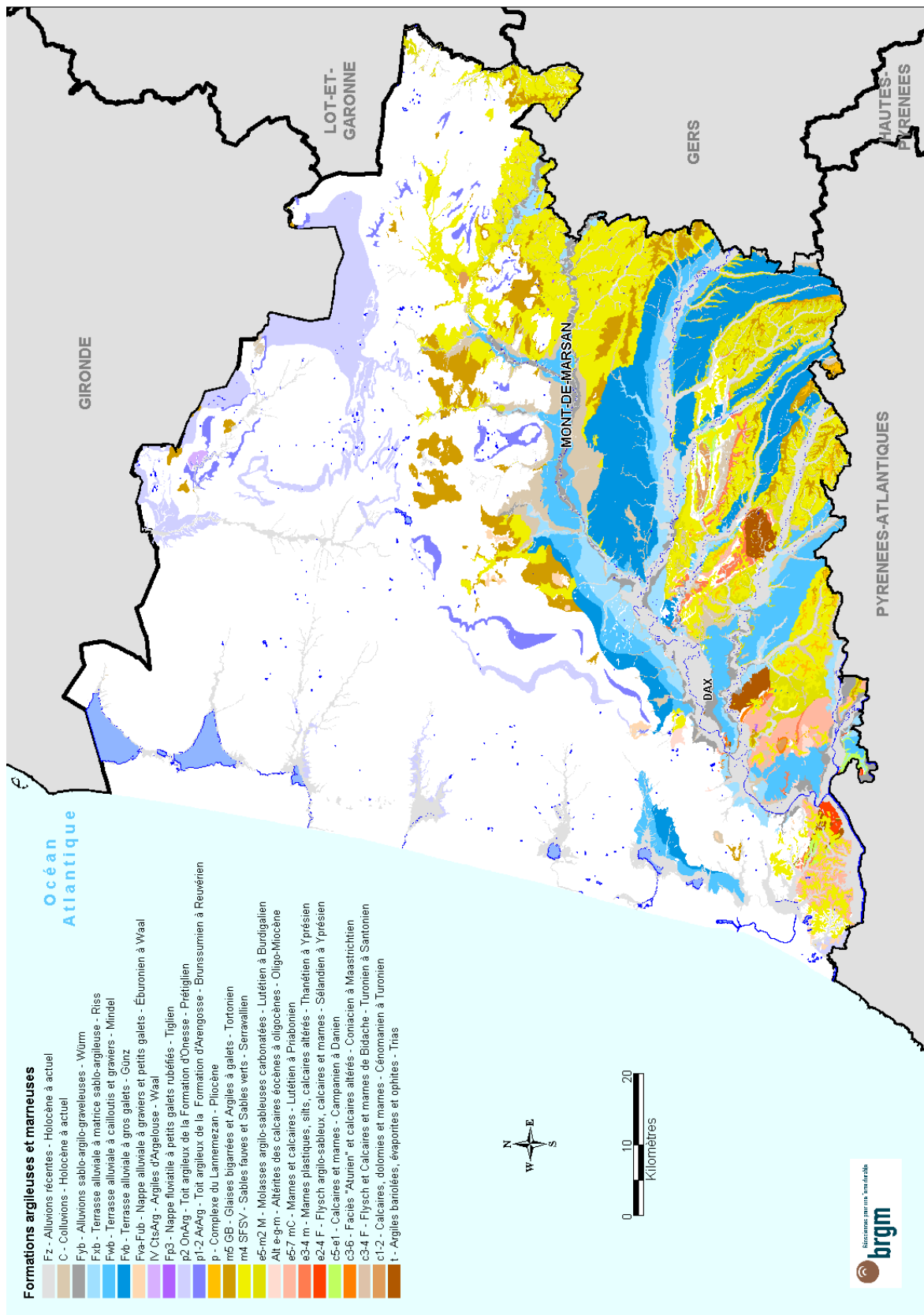
Le département des Landes, rattaché administrativement à la région Aquitaine, est divisé en 331 communes et couvre une superficie d'environ 9 372 km². Il compte une population estimée par l'INSEE à un peu plus de 375 910 habitants en 2006, soit une densité d'environ 40 hab./km², largement inférieure à la moyenne nationale. La principale agglomération est celle de Mont-de-Marsan (chef-lieu du département) qui rassemble plus de 8,5 % de la population départementale, les autres villes importantes étant celles de Dax, Biscarrosse, Saint-Maurice-sur-Adour et Tarnos.

2.2.2. Géologie

La connaissance de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux passe par une étude détaillée de la géologie, en s'attachant particulièrement aux formations à composante argileuse (argiles proprement dites mais aussi marnes, altérites, limons fins, sables argileux, etc.). Ceci nécessite de déterminer, pour chaque formation, la nature lithologique des terrains ainsi que les caractéristiques minéralogiques et géotechniques de leur phase argileuse. Cette analyse a été effectuée principalement à partir des données déjà disponibles, notamment des cartes géologiques à l'échelle 1/50 000 publiées par le BRGM, complétées d'une part par l'analyse de données de sondages contenues dans la Banque des données du Sous-Sol gérée par le BRGM, et d'autre part par de nouvelles analyses réalisées à partir d'échantillons représentatifs. Elle reflète donc l'état actuel des connaissances sur la géologie des formations superficielles des Landes, 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 qu'un peu moins de la moitié de la superficie du département est concernée par des formations à composante argileuse et donc soumise à un risque de retrait-gonflement plus ou moins élevé. Les principales formations argileuses ou marneuses qui affleurent dans le département des Landes sont, par ordre d'importance décroissante en termes de superficie, les *Sables fauves et Sables verts - Serravallien* (8,48 % de la superficie départementale), les *Alluvions récentes - Holocène à Actuel* (7,53 %), la *Terrasse alluviale à gros galets - Günz* (6,02 %), la *Terrasse alluviale à cailloutis et graviers - Mindel* (4,28 %). Les autres formations à composante argileuse couvrent toutes des surfaces inférieures à 4 % du département.



III. 1 : Carte synthétique des formations argileuses et marneuses des Landes (carte issue du rapport BRGM/RP-56583-FR)

2.2.3. Hydrogéologie

Les fluctuations du niveau des nappes d'eau souterraine peu profondes peuvent avoir une incidence sur la teneur en eau (dessiccation ou imbibition) dans certaines formations à alternance argilo-sableuse, et contribuer ainsi au déclenchement ou à l'aggravation de mouvements de terrain différentiels liés au retrait-gonflement des argiles.

Le département des Landes présente plusieurs aquifères de nature plus ou moins complexe dont le rôle vis-à-vis des phénomènes de retrait-gonflement peut être localement non négligeable, en particulier pour ce qui concerne certaines nappes alluviales et des nappes superficielles, de faible extension et à caractère non permanent.

3. DESCRIPTION DES 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

A la date du 30 septembre 2009, 56 des 331 communes que compte le département des Landes ont 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 septembre 2005. Au total, 21 arrêtés interministériels reconnaissant l'état de catastrophe naturelle sécheresse dans une ou plusieurs communes des Landes ont été pris pour cette période. 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 63 (cf. annexe 3).

Les sites de sinistres recensés et localisés avec précision par le BRGM lors de la cartographie départementale d'aléa sont au nombre de 510, répartis dans 113 communes : ce nombre constitue une estimation approchée, quoique vraisemblablement minorée, de la réalité. D'après des données communiquées par la Caisse Centrale de Réassurance et couvrant la période 1989-2003, la Landes serait classé en 60^{ème} position des départements français en termes de coût cumulé d'indemnisation, dans le cadre du régime des catastrophes naturelles, avec un montant de plus de 2,35 millions d'euros (actualisés).

5. DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE D'ETABLISSEMENT DU PPRN

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 sols argileux. L'aléa correspond par définition à la probabilité d'occurrence du phénomène. Il est ici approché de manière qualitative à partir d'une hiérarchisation des formations argileuses du département vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement. Pour cela, on établit d'abord une carte de susceptibilité, sur la base d'une caractérisation physique des formations géologiques à partir des critères suivants :

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

Pour chacune des 24 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

PPRN retrait-gonflement des argiles - Commune de Saint-Lon-les-Mines (Landes)
NOTE DE PRESENTATION

réellement bâtie (pour permettre des comparaisons fiables entre formations). La synthèse des résultats obtenus est présentée dans le tableau ci-dessous (illustration 2).

Notation	Intitulé des formations	Surface d'affleurement (km²)	Proportion du territoire (%)	Aléa
Fz	Alluvions récentes - Holocène à Actuel	705,41	7,53	faible
C	Colluvions - Holocène à Actuel	232,53	2,48	faible
Fyb	Alluvions sablo-argilo-graveleuses - Würm	110,39	1,18	faible
Fxb	Terrasse alluviale à matrice sablo-argileuse - Riss	215,19	2,30	faible
Fwb	Terrasses alluviale à cailloutis et graviers - Mindel	401,54	4,28	faible
Fvb	Terrasse alluviale à gros galets - Günz	563,84	6,02	faible
Fva-Fub	Nappe alluviale à graviers et petits galets - Éburonien à Waal	15,82	0,17	faible
Fua	Nappe fluviatile à petits galets rubéfiés - Tiglien	0,79	0,01	faible
p2 OnArg	Toit argileux de la Formation d'Onesse - Prétiglien	337,81	3,60	faible
p1-2ArArg	Toit argileux de la Formation d'Arengosse - Brunssumien à Reuvérien	84,65	0,90	faible
p	Complexe du Lannemezan - Pliocène	21,01	0,22	faible
m4SFSV	Sables fauves et Sables verts - Serravallien	795,25	8,48	faible
c5-e1	Calcaires et marnes - Campanien à Danien	13,31	0,14	faible
c1-2	Calcaires, dolomies et marnes - Cénomaniens à Turonien	12,01	0,13	faible

Total des formations en aléa faible	3509,53	37,45
--	----------------	--------------

m5GB	Glaises bigarrées et Argiles à galets - Tortonien	277,03	2,96	moyen
e5-m2M	Molasses argilo-sableuses carbonatées - Lutétien à Burdigalien	243,50	2,60	moyen
Alt e-g-m	Altérites des calcaires éocènes à oligocènes - Oligo-Miocène	10,22	0,11	moyen
e5-7mC	Marnes et calcaires - Lutétien à Priabonien	100,17	1,07	moyen
e3-4m	Marnes plastiques, silts, calcaires altérés - Thanétien à Yprésien	31,68	0,34	moyen
e2-4F	Flysch argilo-sableux, calcaires et marnes - Sélandien à Yprésien	7,10	0,08	moyen
c3-5-c6Alt	Faciès "Aturien" et calcaires altérés - Coniacien à Maastrichtien	4,23	0,05	moyen
c3-4F	Flysch et Calcaire et marnes de Bidache - Turonien à Santonien	0,28	0,00	moyen
t	Argiles bariolées, évaporites et ophites - Trias	42,35	0,45	moyen

Total des formations en aléa moyen	716,54	7,65
---	---------------	-------------

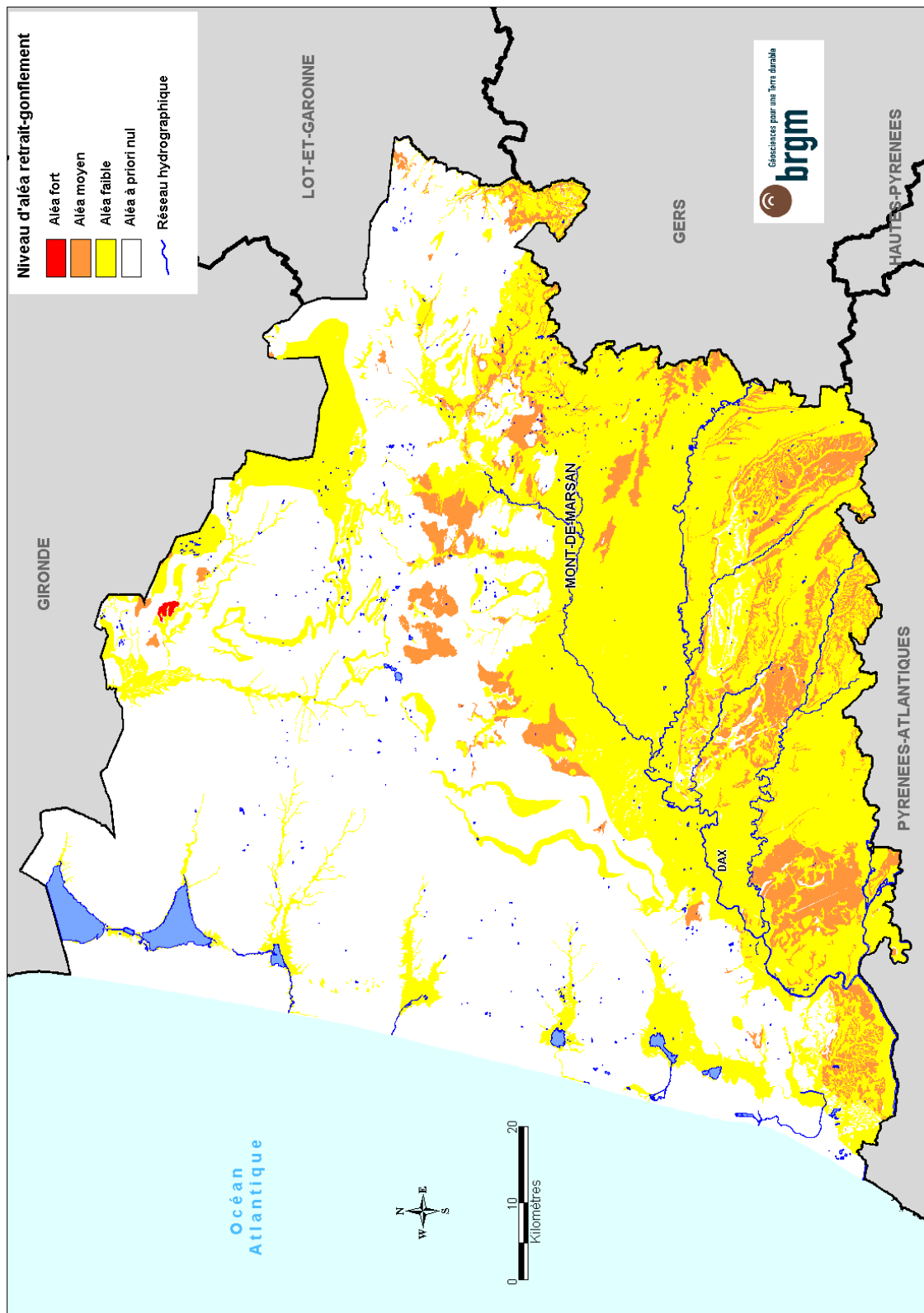
IV CtsArg	Argiles d'Argelouse - Waal	3,78	0,04	fort
-----------	----------------------------	------	------	------

Total des formations en aléa fort	3,78	0,04
--	-------------	-------------

Total des formations argileuses	4229,85	45,13
Formations à priori non argileuses	5142,59	54,87
Total département	9372,44	100,00

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

La répartition cartographique des zones d'aléa est présentée sur la carte ci-après (illustration 3). En définitive, 0,04 % de la superficie du département est située en zone d'aléa fort, tandis que 7,65 % du département est considéré en aléa moyen et 37,45 % en aléa faible. Le reste, soit 54,87 % 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.



**.III. 3 – Carte départementale de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux des Landes
(carte issue du rapport BRGM/RP-56583-FR)**

Au vu de la carte établie, la répartition géographique des zones d'aléa retrait-gonflement des sols argileux montre que l'aléa fort ne touche en définitive que deux communes, situées au nord du département. Les zones classées en aléa moyen et faible sont présentes sur un

grand tiers sud-est du département, et plus localement au nord et à l'ouest du territoire. Quant aux secteurs *a priori* épargnés par le phénomène de retrait-gonflement, ils se situent sur toute la façade atlantique et sur la moitié nord du département, caractérisés par des formations du Pléistocène inférieur correspondant au Grandes Landes et Petites Landes du Roquefort (sables éoliens). Au vu de cette carte, seules deux communes du département seraient totalement à l'abri de ce risque, mais une vingtaine d'entre elles sont relativement peu concernées avec uniquement des zones d'aléa faible sur moins de 5 % de leur superficie. 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 des Landes 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 par 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 PPRN 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 PPRN 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 PPRN, à toute nouvelle construction située dans les zones concernées. Les propriétaires des constructions existantes disposent au maximum d'un délai de cinq ans pour s'y conformer, dans le cas des mesures les plus contraignantes.

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

6. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES PREVENTIVES

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

s'appliquent donc pas nécessairement en cas de sinistre avéré, pour lequel il convient de faire appel à des méthodes de réparation spécifiques.

Une partie des mesures décrites dans le règlement est illustrée en annexe 4.

Concernant les constructions nouvelles en zones réglementées par le PPRN et pour ce qui est des maisons individuelles (hors permis de construire groupé), le choix est laissé entre deux options comme le montrent les arbres de décision présentés en annexe 5 :

- la première option consiste à appliquer directement un certain nombre de mesures préventives forfaitaires, explicitées dans le règlement du PPRN, qui concernent autant la construction elle-même que son environnement immédiat, mesures de nature à éviter *a priori* tout risque de désordre important, même en présence de matériaux très sensibles au retrait-gonflement.
- la seconde option consiste à faire réaliser par un bureau d'études géotechniques une reconnaissance de sol de type G11 (cf. annexe 6) qui permettra de vérifier si, au droit de la parcelle, le proche sous-sol contient effectivement des matériaux sujets au retrait-gonflement. Dans le cas où la présence d'argile n'est pas avérée, aucune mesure préventive n'est rendue obligatoire. Dans le cas contraire, le choix est laissé au maître d'ouvrage entre l'application des mesures préventives forfaitaires évoquées précédemment ou la réalisation par un bureau d'études géotechniques des missions G12 à G3 (cf. annexe 5) et la mise en œuvre de mesures spécifiques préconisées par les conclusions de cette étude.

Pour tous les autres bâtiments projetés en zone d'aléa retrait-gonflement (à l'exception des annexes d'habitation non accolées au bâtiment principal), c'est cette seconde 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 significatives de teneur en eau ;
- Elles doivent être ancrées de manière homogène sur tout le pourtour du bâtiment (ceci vaut notamment pour les terrains en pente ou à sous-sol hétérogène, mais explique aussi l'interdiction des sous-sols partiels qui induisent des hétérogénéités d'ancrage) ;
- La structure du bâtiment doit être suffisamment rigide pour résister à des mouvements différentiels, d'où l'importance des chaînages haut et bas ;
- Tout élément de nature à provoquer des variations saisonnières d'humidité du terrain (arbre, drain, pompage ou au contraire infiltration localisée d'eaux pluviales ou d'eaux usées) doit être le plus éloigné possible de la construction ;
- Sous la construction, le sol est à l'équilibre hydrique alors que tout autour il est soumis à une évaporation saisonnière, ce qui tend à induire des différences de teneur en eau au droit des fondations. Pour les éviter, il convient d'entourer la construction d'un dispositif, le plus large possible, qui protège sa périphérie immédiate de l'évaporation ;
- En cas de source de chaleur en sous-sol située le long des murs périphériques (chaudière notamment), les échanges thermiques à travers les parois doivent être limités pour éviter d'aggraver la dessiccation du terrain en périphérie.

ANNEXE 1

Description succincte des formations argileuses et marneuses affleurant dans le département des Landes

La présente annexe décrit de manière succincte les 24 formations géologiques essentiellement ou partiellement argileuses et/ou marneuses qui affleurent sur 45 % du territoire départemental. Les autres formations ont été considérées comme *a priori* non argileuses, bien qu'il ne soit pas exclu d'y trouver localement des lentilles ou des poches d'argiles (non identifiées sur les cartes géologiques dans leur version actuelle). Certaines des formations décrites succinctement ci-dessous correspondent, en réalité, à des regroupements d'unités stratigraphiquement distinctes mais dont les caractéristiques lithologiques et, par conséquent, le comportement vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement ont été considérés comme similaires.

Alluvions récentes – Holocène à actuel (Fz)

Ce sont des alluvions classiques, à cailloutis, graviers, sables à lentilles argileuses. Elles sont peu épaisses (0 à 3 m) et hétérogènes. A proximité de l'océan, elles sont enrichies en débris de coquilles et peuvent présenter de nombreuses intercalations argileuses à coquilles caractéristiques du "Flandrien" marin.

Colluvions – Holocène à actuel (C)

Les colluvions de fond de vallon et leurs cônes de déjections associés sont des formations superficielles liées à des torrents parfois temporaires où s'accumulent des blocs et graviers empâtés par une matrice sablo-limoneuse, parfois argileuse, dont la nature dépend directement du substrat sur lequel ils se sont déposés. Comme les dépôts précédents, les colluvions et dépôts de pente mis en place par ruissellement, coulée boueuse ou par gravité sont des dépôts lithologiquement très hétérogènes et variables en épaisseur.

Alluvions - Würm (Fyb)

Les *Alluvions würmiennes* sont caractérisées par des galets qui peuvent atteindre 20 cm de diamètre, et une matrice sableuse plus ou moins argileuse. Avec les alluvions plus récentes, elles constituent le plus souvent le lit majeur des cours d'eau. Dans le cours inférieur de l'Adour et de ses affluents, les alluvions sont recouvertes par des dépôts argilo-sableux, parfois localement tourbeux. .

Terrasse alluviale à matrice sablo-argileuse – Riss (Fxb)

La terrasse alluvionnaire attribuée au Riss constitue la basse terrasse du réseau hydrographique. Elle est constituée par des galets et graviers emballés dans une matrice sableuse propre vers la base. La partie supérieure de ces terrasses est constituée parfois par des argiles interstadières à la base, puis par des graviers et galets à matrice sablo-argileuse.

Terrasse alluviale à cailloutis et graviers – Mindel (Fwb)

La terrasse d'âge Mindel est constituée par des galets souvent allongés et des cailloutis et graviers emballés dans une matrice sablo-argileuse rubéfiée ou jaunâtre.

Terrasse alluviale à gros galets – Günz (Fvb)

C'est une terrasse constituée de gros galets (20 cm) arrondis, sphéroïdes à facettes, presque jointifs, où la matrice sablo-argileuse est peu altérée. Ces alluvions sont le témoin du premier stade de creusement important des vallées qui a eu lieu à la fin du Pléistocène inférieur dans nos régions.

Nappes fluviatiles à graviers et petits galets – Éburonien à Waal (Fva-Fub)

Quelques rares lambeaux sont présents en rive droite de l'Adour et de la Midouze depuis Morcenx jusqu'à Tarnos, sous forme de galets très altérés de grès, quartz et quartzite dans une gangue sableuse à sablo-argileuse altérée.

Argiles d'Argelouse – Waal (IV CtsArg)

Les *Argiles d'Argelouse* constituent le seul témoin connu de l'horizon de décantation de la partie terminale des sables de la *Formation de Castets*. Ce sont des argiles fines, silteuses et plastiques de couleur gris claire. Elles affleurent au nord du département, à Argelouse, près de Belhade.

Nappes fluviatiles à petits galets rubéfiés – Tiglien (Fp3)

Des lambeaux de nappe fluviatile liés à des proto-vallées sont constitués de petits galets rubéfiés de quartzite jaunâtre à gris, mélangé à des graviers et des sables, le tout enrobé dans une matrice argilo-silteuse rouge. Les affleurements sont très localisés.

Toit argileux de la formation d'Onesse – Prétiglien (p2 OnArg)

Ce sont des argiles silteuses micacées, gris-bleu sombre, parfois organiques et altérées par l'oxydation. Localement des horizons ligniteux (2 m d'épaisseur) s'intercalent au sein des assises supérieures comme aux environs de Mimizan, St Julien en Born, Lesperon et à l'est de Sanguinet. Au nord de Cazaubon (Estigarde), des argiles silteuses, très plastiques, gris-bleu, micacées, ont été traversées sur plus de 12 m en forage.

Toit argileux de la Formation d'Arengosse – Brunssumien à Reuvérien (p1-2 ArArg)

Le toit de la *Formation d'Arengosse* est constitué d'argiles gris-bleutées claires à blanchâtres, à taches rouilles ou flammes rougeâtres et parfois à intercalations organiques et ligniteuses.

Complexe du Lannemezan – Pliocène (p)

Les nappes fluviatiles inférieure et moyenne d'âge Pliocène sont à rattacher au vaste cône détritique du Lannemezan. La nappe inférieure est surtout composée d'argiles blanchâtres à grandes marbrures rouges foncées à graviers (3 cm). La nappe moyenne présente deux séquences identiques avec à la base un cailloutis rubéfié (4 à 5 cm), emballé dans une matrice sablo-graveleuse devenant de plus en plus fine vers le haut et passant à des argiles silteuses vers le sommet.

Glaises bigarrées et Argiles à galets – Tortonien (m5 GB)

Les *Glaises bigarrées* forment une pellicule parfois discontinue au toit des *Sables fauves*, localement érodée par les nappes fluviatiles du Pliocène. Leur épaisseur peut cependant atteindre plus de 20 m.

Ce sont des argiles plus ou moins plastiques de couleur jaunâtre mêlée de passées vertes, bleues et grises, avec localement des niveaux carbonatés ou sableux. Le toit des glaises est généralement affecté par une rubéfaction intense, matérialisée par des liserés de couleur vermillon, carmin, alternés de bandes blanchâtre kaoliniques.

Sables Fauves et Sables verts– Serravalien (m4 SFSV)

La formation des *Sables fauves et Sables verts* est constituée de sables fins à grossiers, souvent argileux dans la partie supérieure, jaunes, blancs, vieux rose ou ocre, avec de petits gravillons. Très souvent rubéfiés, ces sables contiennent de petites plaquettes ferrugineuses et des cailloutis gréseux altérés. Vers l'ouest, des passées marines (faluns) s'intercalent à la base de la série. L'épaisseur de la formation varie de 0 à 35 mètres. Cette formation est bien développée sur l'ensemble de la Chalosse, du Tursan, du Marsan et des Petites Landes de Roquefort, où elle a nappé les reliefs antérieurs. Disséquée par l'érosion quaternaire, elle se localise actuellement sur les hauteurs par inversion de relief, au dessus des molasses éo-miocènes qu'elle surmonte. Le matériel argileux est important (20 % à 40 %), ce qui les différencie des *Sables des Landes*. Dans les sables et les argilites, la kaolinite est le principal minéral argileux : kaolinite de type hydraté, voisine des métahalloysites. Elle est associée à fort peu d'illite et de montmorillonite.

Molasses argilo-sableuses carbonatées – Lutétien à Burdigalien (e5-m2 M)

Les dépôts molassiques de l'Éo-miocène occupent une large surface dans le sud-est du département, sous la couverture mio-plio-quaternaire. Ces dépôts constituent les reliefs en lambeaux allongés, taillés par l'érosion quaternaire. Cette formation affleure le long des cours d'eau, au niveau des flancs des vallées. L'âge de ces dépôts serait compris entre la fin du Lutétien et la fin du Burdigalien.

Le faciès dominant est une argile carbonatée souvent silteuse à sableuse, jaune, grise, verdâtre ou saumon à rougeâtre, à grumeaux ou poupées de calcaire. Viennent s'intercaler dans ce faciès des lits d'argile rousse à brun-sombre d'origine probablement pédogénétique, des sables moyens à grossiers et des graviers, ainsi que des niveaux carbonatés palustres à lacustres. L'épaisseur de cette formation varie généralement entre 30 et 100 m et peut atteindre 1500 m au cœur du bassin d'Arzacq (Pyrénées Atlantiques). Les assises argilo-silteuses sont faiblement carbonatées (0 à 30 %) et riches en silts quartzeux (25 %). La phase argileuse présente un spectre minéralogique dominé par l'illite (55,6 %), les smectites et les interstratifiés (17,3 et 12,9 %) et la kaolinite (9,7 %).

Altérites des calcaires éocènes à oligocènes – Oligo-Miocène (Alt e-g-m)

La formation regroupe les altérites des calcaires de l'Oligocène supérieur, des faluns d'Estoty, et des produits de remaniement des *Sables Fauves*. On les rencontre en particulier au toit de la structure de Sébastopol, au nord-ouest de Dax.

Les marnes, grès grossiers, calcarénites à nummulites de l'Oligocène supérieur de Chalosse, souvent très altérés en surface, ont été également regroupés dans cette formation. Ces altérites sont constituées de sables jaunâtres à ocres, plus ou moins argileux, rubéfiés.

Marnes et calcaires – Lutétien à Priabonien (e5-7 mC)

Les *Marnes et calcaires* regroupent huit formations distinctes sur la carte géologique départementale. Ce sont les *Marnes de l'Éocène supérieur*, les *Couches lagunaires du Bartonien*, les *Couches de Brassempouy* et les *marnes du Lutétien supérieur*, les *Calcaires et marnes du Lutétien moyen et l'Éocène moyen indifférencié*. On retrouve ces formations sur les cartes d'Hasparren, d'Orthez, St Vincent de Tyrosse et Dax. Ce sont des marnes à débris coquillers (Priabonien), des marno-calcaires lacustres à base marine (Bartonien), des alternances de marnes et de calcaires argileux (Lutétien supérieur), des alternances de marnes et de calcaires à grandes nummulites (Lutétien moyen), des marnes bleues silteuses (Lutétien moyen), des marnes à microfaune et calcaires à nummulites au sommet (Éocène moyen) et des niveaux indifférenciés d'âge Éocène moyen.

Marnes plastiques, silts, calcaires altérés – Thanétien à Yprésien (e3-4 m)

Cet ensemble de marnes à passées carbonatées et de silts calcaires regroupe quatre formations définies sur les cartes géologiques, caractérisées par leur teneur assez forte en argile. Ce sont les *Marnes bleues plastiques à passées carbonatées des "Couches de Donzacq"* et les *Silts carbonatés verdâtres des "Couches de Trabay"*, tout deux d'âge Cuisien, ainsi que les *Silts, marnes et calcaires gréseux à nummulites, les Calcaires de Lapêche et les marnes des "Couches de Lapêche"*, et enfin les *Marnes à microfaune* (Thanétien à Llerdien).

Flyschs argilo-sableux, calcaires et marnes – Sélandien à Yprésien (e2-4 F)

Les flyschs calcaires à interlits marneux regroupent trois formations géologiques : les *Flyschs argilo-sableux du Thanétien à l'Yprésien*, les *Flyschs calcaires du Thanétien et les Calcaires blancs oolithiques à algues* au nord et les *Calcaires et marnes à microfaune* au sud, d'âge Montien.

Calcaires et marnes – Campanien à Danien (c5-e1)

Les *Calcaires et marnes à microfaune*, d'âge Campanien à Danien et les *"Couches de Pé-Marie"* constituées de calcaire à silex et calcaire argileux gris-beige, forment cet ensemble calcaro-marneux qui affleure dans le dôme d'Audignon, le Pays de Gosse et près de Peyrehorade.

Faciès "Aturien" et calcaires altérés – Coniacien à Maastrichtien (c3-6)

Ce groupe de formations, qui affleurent de manière très localisée comprend les *"Calcaires à microcodium"* d'âge Maastrichtien et les *Calcaires crayeux à silex de faciès "Aturien"* d'âge Sénonien.

Flyschs et Calcaires et marnes de Bidache – Turonien à Santonien (c3-4 F)

Cette formation argileuse regroupe les *Flyschs à alternances de calcaire, calcaire gréseux et marnes* (Coniacien à Santonien) et les calcaires grossiers, calcaires à silex et marnes de la formation dite des *"Calcaires et marnes de Bidache"* (Turonien à Santonien).

Calcaires, dolomies et marnes – Cénomaniens à Turonien (c1-2)

Le Cénomaniens est représenté par trois formations géologiques :

- les *Calcaires et dolomies à préalvéolines* au nord et les *Argiles à lignite* au sud (Cénomaniens à Turonien),
- les *"Couches de Pilo"*, constituées de calcaires plus ou moins dolomitiques, blancs à beiges, parfois siliceux (Cénomaniens),
- les *Calcaires blancs cristallins à orbitolines, préalvéolines et rudistes*, ainsi que les *Marnes à huîtres* (Cénomaniens).

Argiles bariolées, évaporites et ophites – Trias (t)

Les dépôts lagunaires du Trias supérieur (Keuper) sont des marnes argileuses bariolées, de couleur dominante rouge ou lie de vin, souvent gypsifères, typiques du Keuper pyrénéen. Ces marnes sont souvent associées à des cargneules, des brèches et des calcaires dolomitiques de couleur beige ou jaune chamois. Localement elles peuvent contenir de la halite, de la sylvinite, de la carnalite et autres évaporites.

Les ophites sont des roches magmatiques intermédiaires entre les gabbros et les basaltes, représentant les restes d'une croûte océanique lors de la collision entre l'Ibérie et l'Europe. Ils sont donc liés aux accidents tectoniques profonds et soulignent ceux-ci dans les zones de décollement de la couverture matérialisées par les argiles du Trias. Les ophites sont donc toujours associés aux *Argiles du Keuper* dans les Pyrénées. Leur altération, assez fréquente, produit des argiles généralement riches en smectites.

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.

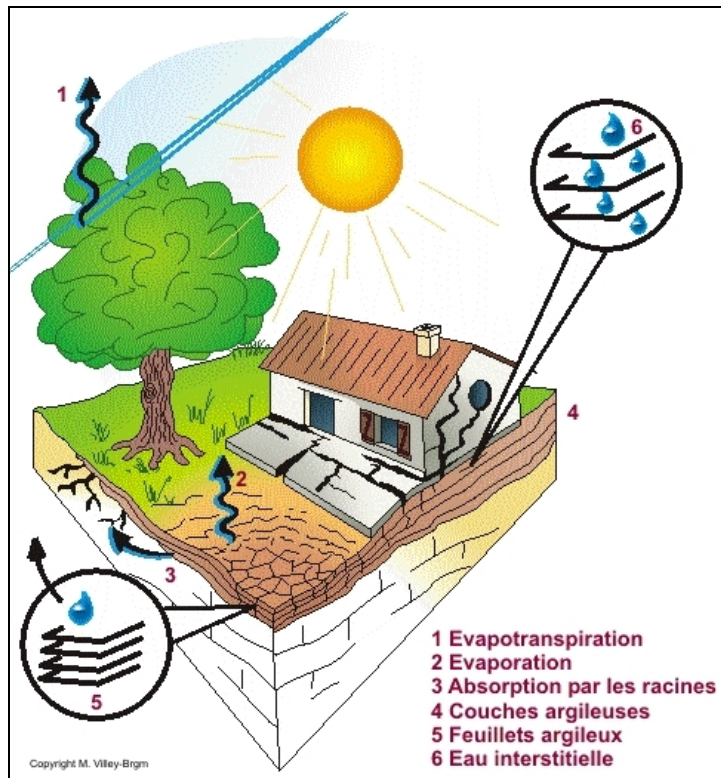


fig. 1 : illustration du mécanisme de dessiccation

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 2 à 3 m, le phénomène s'atténue, car les variations saisonnières de teneurs en eau deviennent négligeables (sauf en présence d'arbres) ;
- de l'intensité des facteurs climatiques (amplitude et surtout durée des périodes de déficit pluviométrique...) ;
- de facteurs d'environnement tels que :
 - . la végétation ;
 - . la topographie (pente) ;
 - . la présence d'eaux souterraines (nappe, source...) ;
 - . l'exposition (influence sur l'amplitude des phénomènes d'évaporation).

Ces considérations générales sur le mécanisme de retrait-gonflement permettent de mieux comprendre comment se produisent les sinistres « sécheresse » liés à des mouvements différentiels du sol argileux et quels sont les facteurs qui interviennent dans le processus. On

distingue pour cela les facteurs de prédisposition (conditions nécessaires à l'apparition de ce phénomène), qui déterminent la répartition spatiale de l'aléa, et des facteurs qui vont influencer ce phénomène soit en le provoquant (facteurs de déclenchement), soit en accentuant les effets (facteurs aggravants).

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. A noter que des alternances de niveaux argileux et d'inter-lits sableux plus perméables sont particulièrement défavorables.

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

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

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

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 situées 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 sa hauteur à maturité et une fois et demie cette hauteur pour une haie continue. Les racines seront naturellement incitées à se développer en direction de la maison puisque celle-ci limite l'évaporation et maintient donc sous sa surface une zone de sol plus humide. Contrairement au processus d'évaporation qui affecte surtout la tranche superficielle des

deux premiers mètres, les racines d'arbres ont une influence jusqu' à 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 peut absorber jusqu'à 300 litres d'eau par jour en été. Un élagage régulier des arbres permet toutefois de limiter leur consommation d'eau de manière significative. En France, les arbres considérés comme les plus dangereux du fait de leur influence sur les phénomènes de retrait, sont les chênes, les peupliers, les saules et les cèdres. Des massifs de buissons ou arbustes situés près des façades peuvent cependant causer aussi des dégâts.

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

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

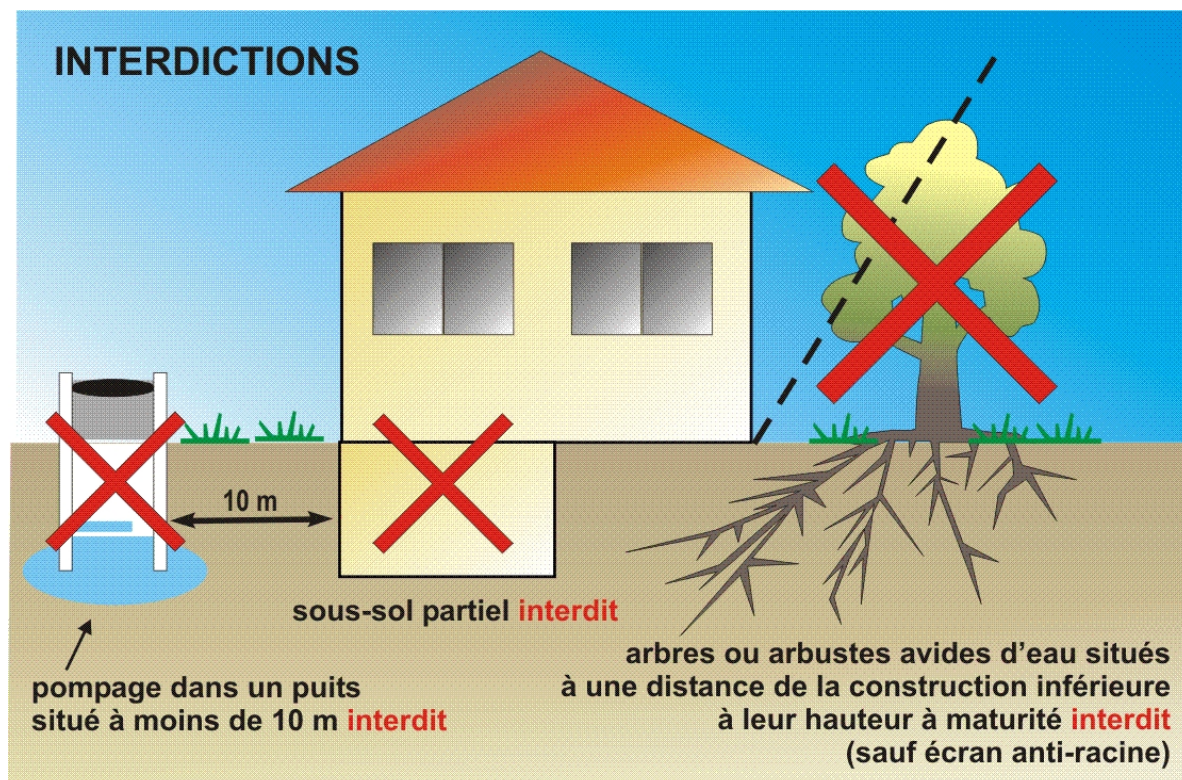
Liste des arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle au titre de mouvements différentiels de sols liés au retrait-gonflement des argiles, pris dans le département des Landes à la date du 30 septembre 2009 (données prim.net)

INSEE	Communes	Date de début	Date de fin	Date de l'arrêté	Date de publication au JO
40001	Aire-sur-l'Adour	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
		01/01/2002	31/12/2002	15/06/2004	07/07/2004
40002	Amou	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
		01/01/2002	31/12/2002	03/10/2003	19/10/2003
40004	Angresse	01/07/2003	30/09/2003	30/03/2006	02/04/2006
40005	Arboucave	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40014	Arue	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40022	Bahus-Soubiran	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40023	Baigts	01/07/2003	30/09/2003	09/01/2006	22/01/2006
40024	Banos	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40034	Bélus	01/07/2003	30/09/2003	06/02/2006	14/02/2006
40039	Betbezer-d'Armagnac	01/01/1990	30/09/1990	27/12/2000	29/12/2000
40044	Biaudos	01/07/2003	30/09/2003	16/06/2006	14/07/2006
40049	Bordères-et-Lamensans	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40054	Brasempouy	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40077	Cauneille	01/07/2003	30/09/2003	06/02/2006	14/02/2006
40079	Cazalis	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40080	Cazères-sur-l'Adour	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40083	Clèdes	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40086	Coudures	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40090	Donzacq	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40100	Frêche	01/05/1989	30/09/1996	21/01/1997	05/02/1997
40102	Gabarret	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40110	Geaune	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40117	Grenade-sur-l'Adour	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40120	Hastingues	01/07/2005	30/09/2005	11/06/2008	14/06/2008
40125	Heugas	01/01/1997	31/12/1997	12/06/1998	01/07/1998
		01/07/2003	30/09/2003	22/11/2005	13/12/2005
40127	Hontanx	01/05/1989	30/09/1990	29/08/2001	26/09/2001
40132	Labatut	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40148	Lauret	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40166	Lussagnet	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40185	Miramont-Sensacq	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40194	Montfort-en-Chalosse	01/07/2003	30/09/2003	16/06/2006	14/07/2006
40195	Montgaillard	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40198	Morganx	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40202	Narrosse	01/09/2002	31/12/2002	03/12/2003	20/12/2003
40204	Nerbis	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40205	Nousse	01/07/2003	30/09/2003	10/11/2006	23/11/2006
40216	Ozourt	01/07/2003	30/09/2003	09/01/2006	22/01/2006
40218	Parleboscq	01/01/1995	31/12/1995	01/10/1996	17/10/1996
40219	Payros-Cazautets	01/05/1989	31/12/1991	16/08/1993	03/09/1993
40220	Pécorade	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40225	Philondenx	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40226	Pimbo	01/05/1989	31/12/1991	06/12/1993	28/12/1993
40228	Pomarez	01/05/1989	31/12/1991	25/01/1993	07/02/1993
40233	Pouillon	01/07/2003	30/09/2003	09/01/2006	22/01/2006
40239	Puyol-Cazalet	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40260	Saint-Geours-d'Auribat	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
		01/07/2003	30/09/2003	22/11/2005	13/12/2005
40263	Saint-Jean-de-Lier	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40265	Saint-Julien-d'Armagnac	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40269	Saint-Lon-les-Mines	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
		01/07/2003	30/09/2003	22/11/2005	13/12/2005
40270	Saint-Loubouer	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40286	Samadet	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40293	Saubusse	01/07/2003	30/09/2003	07/08/2008	13/08/2008
40309	Souprosse	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40312	Tamos	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
40316	Tilh	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992
		01/01/1992	31/12/1997	10/08/1998	22/08/1998
		01/07/2003	30/09/2003	22/11/2005	13/12/2005
40321	Urgons	01/05/1989	31/12/1991	29/07/1992	15/08/1992

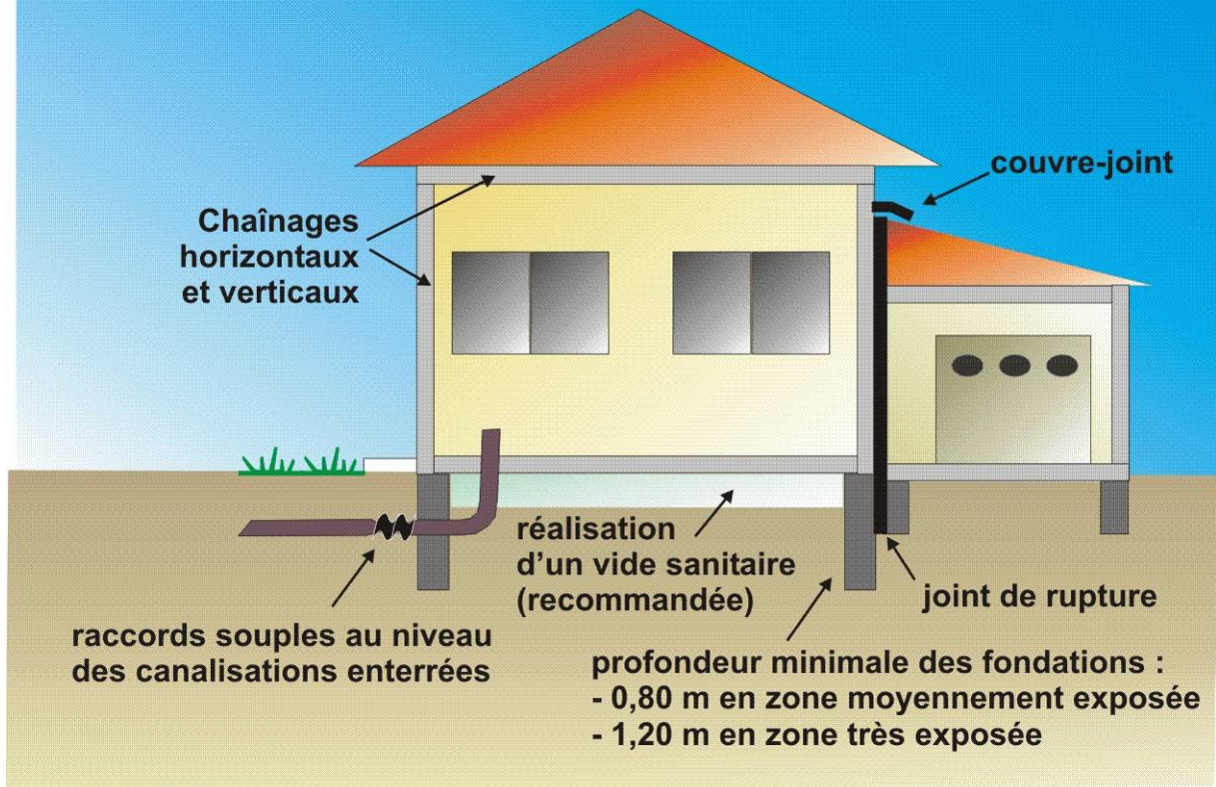
ANNEXE 4

Illustration des principales dispositions réglementaires de prévention des risques de mouvements de terrain différentiels liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles

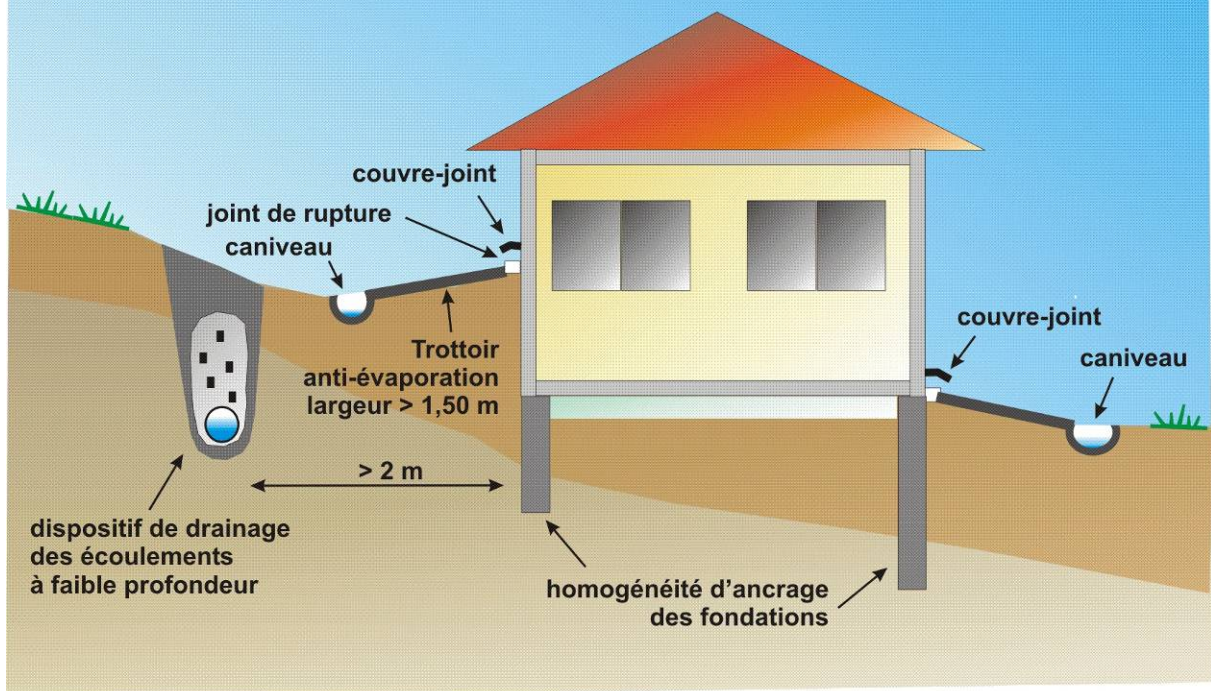
Les illustrations qui suivent présentent une partie des prescriptions et recommandations destinées à s'appliquer dans les zones réglementées par le PPRN. Suivant le type de construction (existante ou projetée) certaines de ces mesures sont obligatoires, d'autres non, et l'on se reportera donc au règlement pour obtenir toutes les précisions nécessaires.

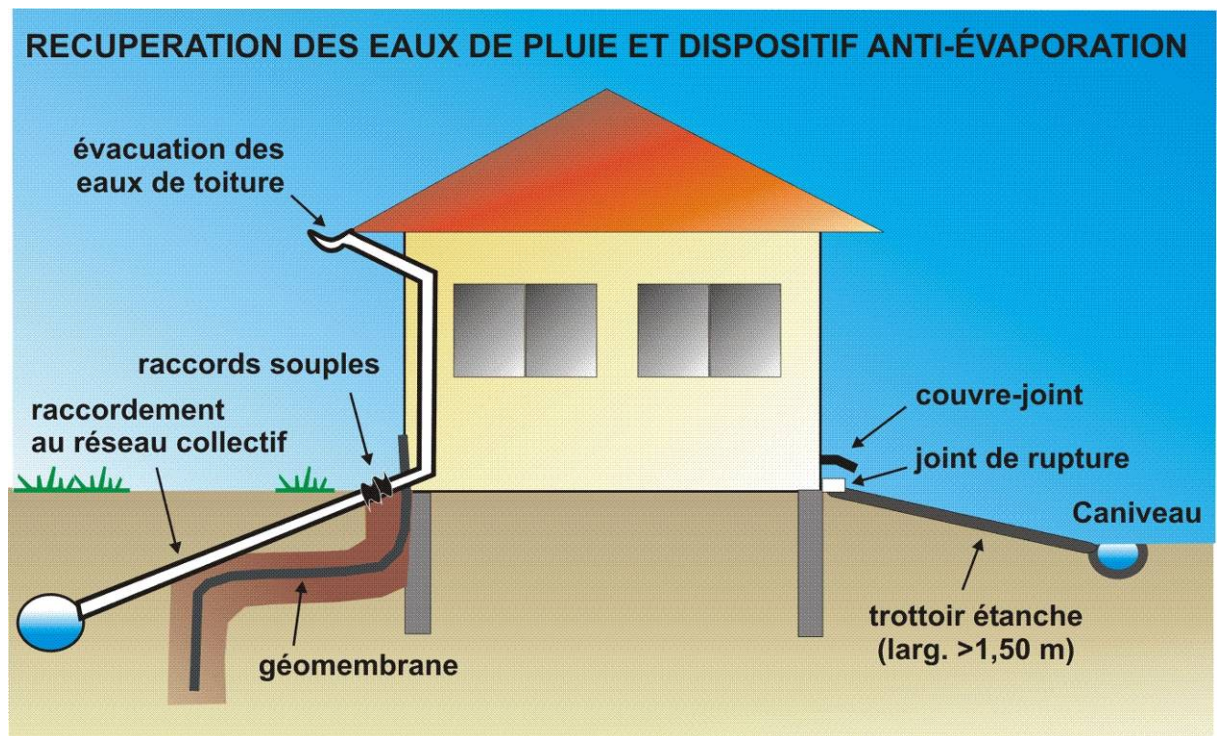
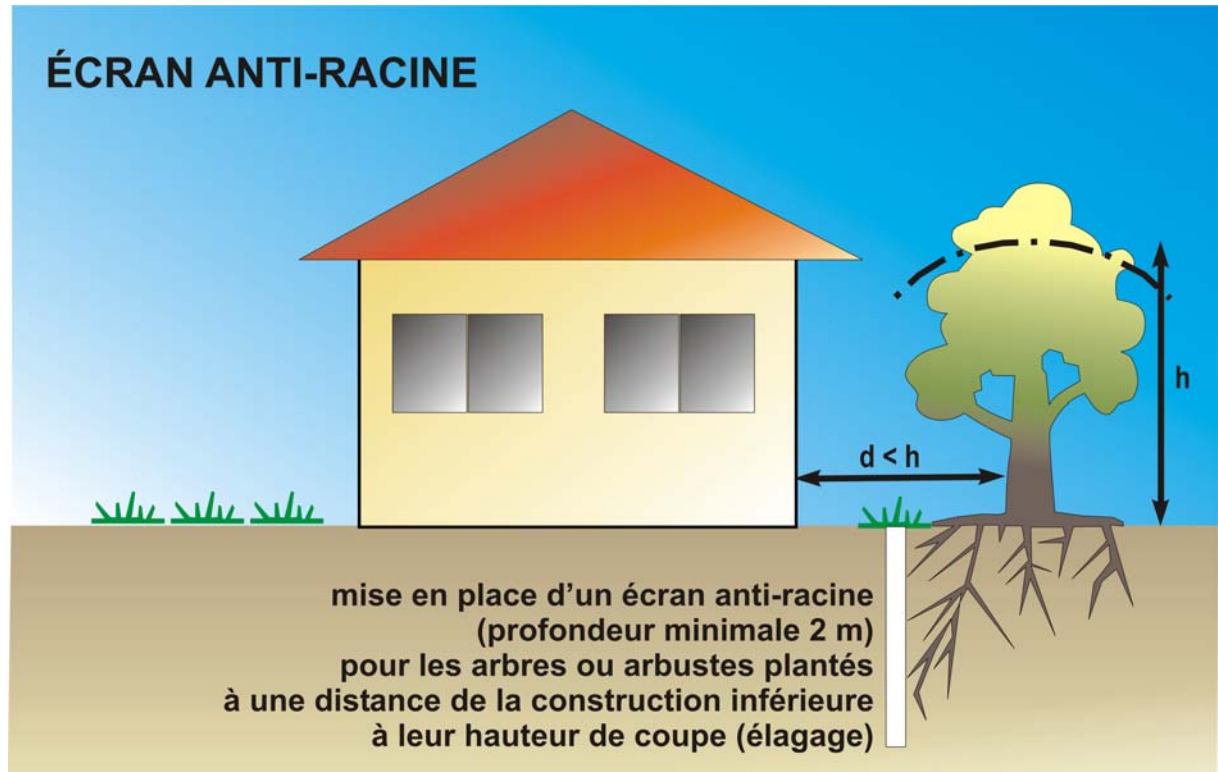


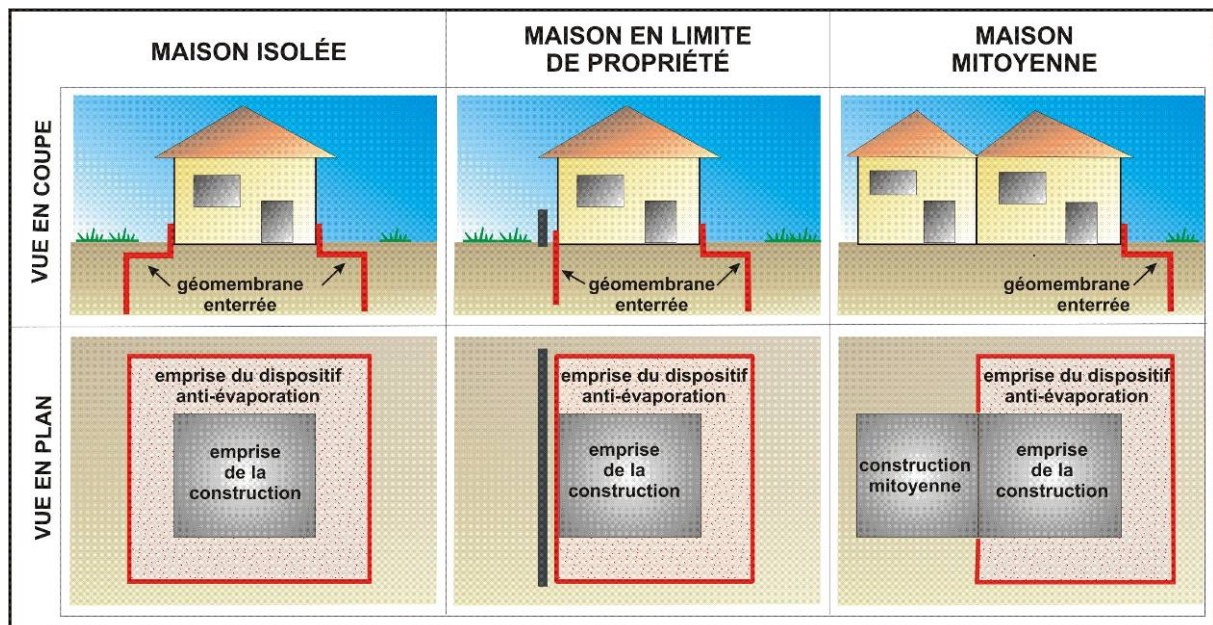
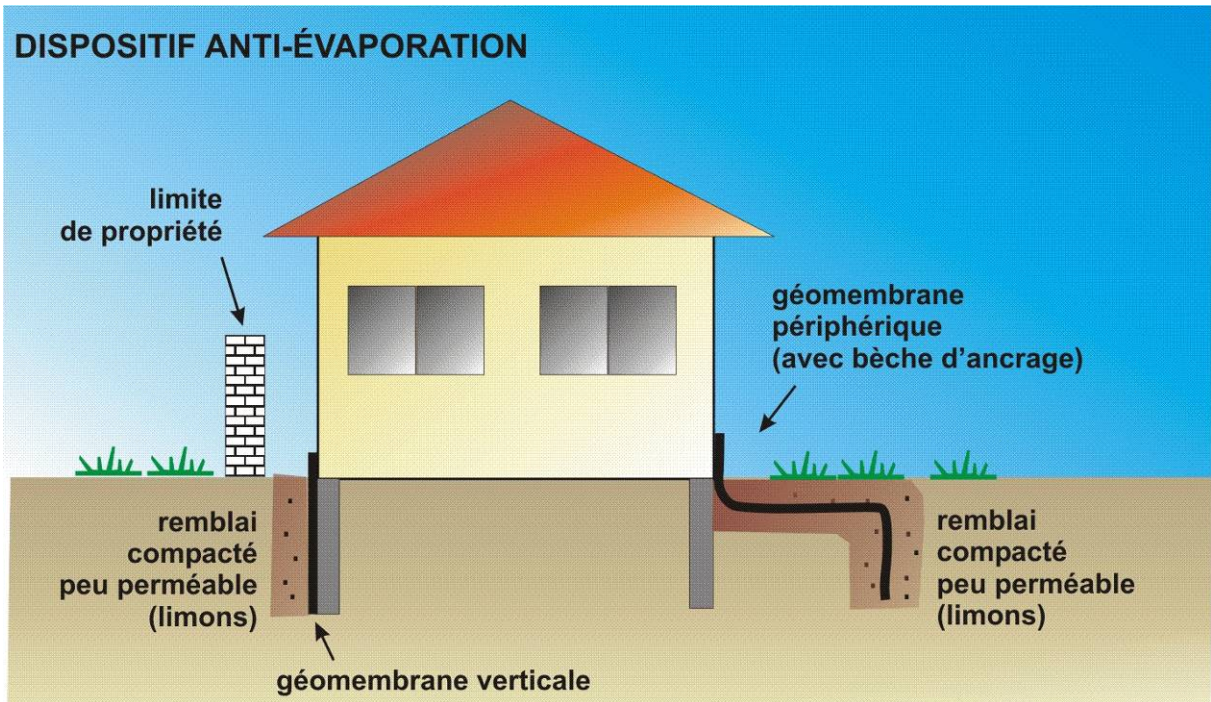
PRESCRIPTIONS POUR LES CONSTRUCTIONS NEUVES



PRESCRIPTIONS POUR LES TERRAINS EN PENTE



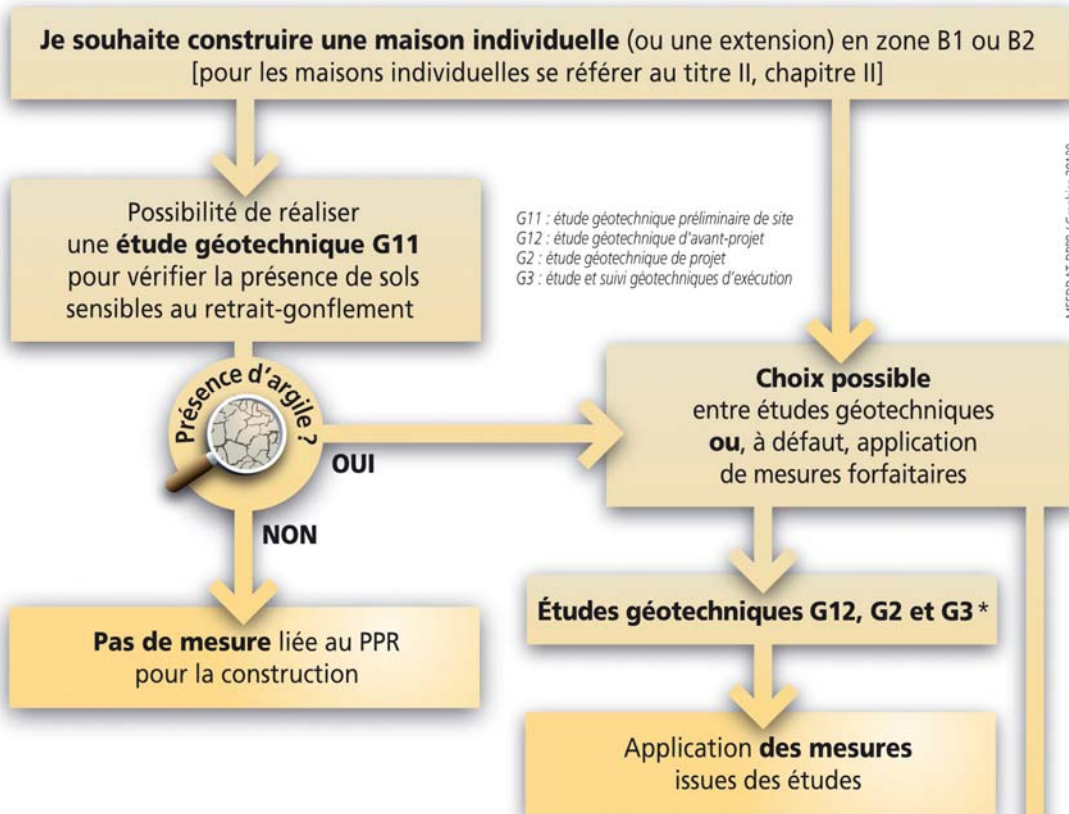




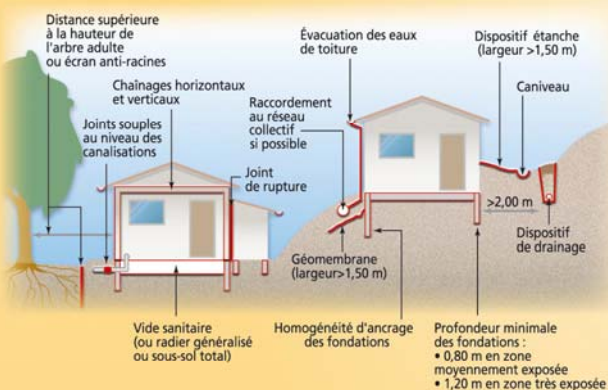
ANNEXE 5

Arbres de décision illustrant et explicitant le règlement

Réglementation des projets situés en zone B1 ou B2 [titre II, chapitre II]



Application des **mesures forfaitaires** pour les maisons individuelles ou leurs extensions *



Règles de construction

- Interdiction de sous-sol partiel.
- Approfondissement des fondations selon zonage et adaptation supplémentaire pour les terrains en pente.
- Chaînage des murs porteurs.
- Respect les règles des DTU pour fondation et plancher.
- Joint de rupture entre les parties de bâtiments.
- Isolement de source de chaleur en sous-sol.

Règles environnementales

- Interdiction de planter à proximité du bâti.
- Assurer l'étanchéité des canalisations.
- Récupération des eaux et évacuation dans le réseau collectif ou éloignement du bâti.
- Mise en place d'un dispositif anti-évaporation.
- Écran anti-racine pour arbres existants.

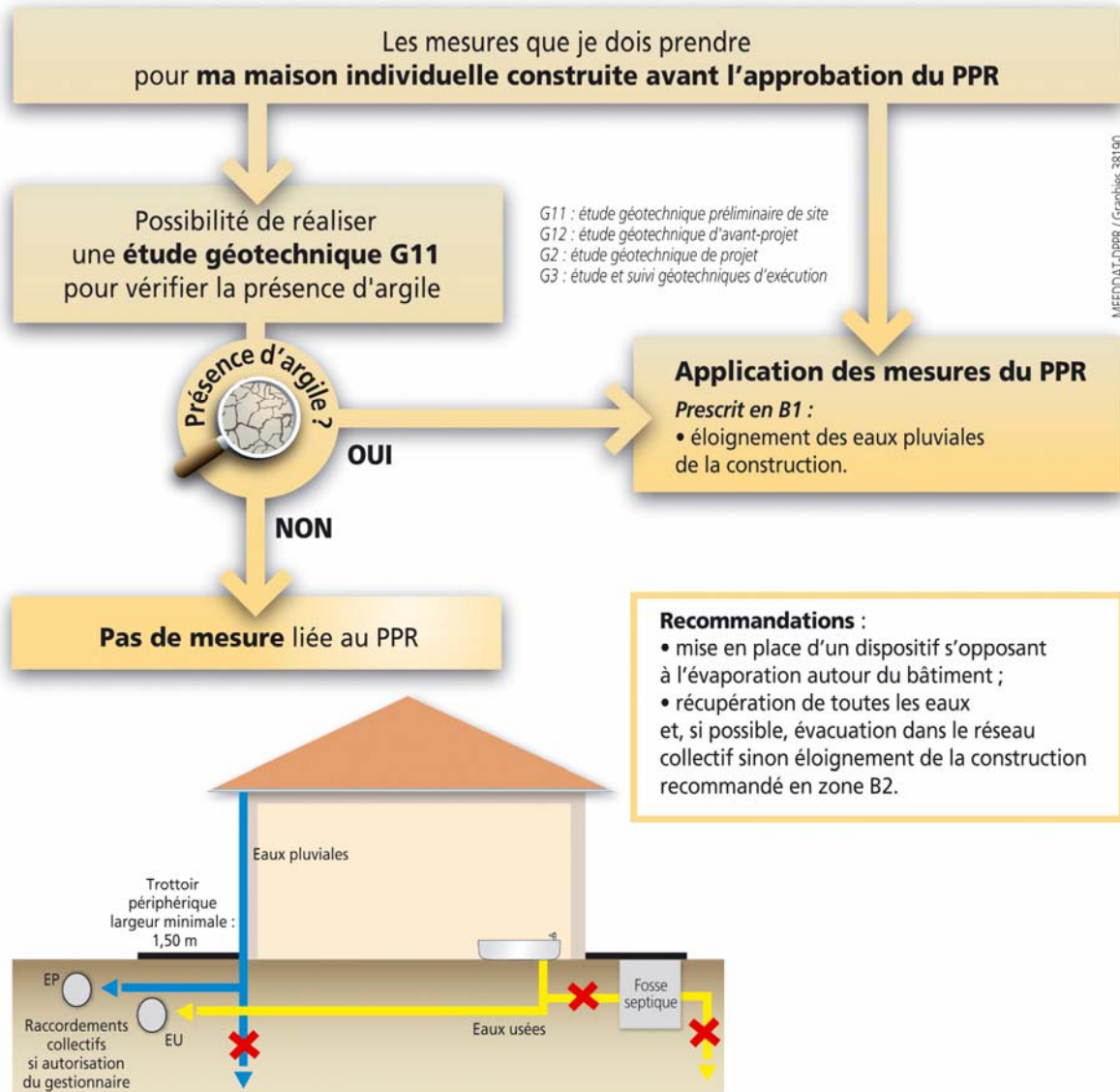


* Dès la conception de leur projet, les pétitionnaires doivent aussi veiller à prendre en compte les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde du titre IV du règlement.

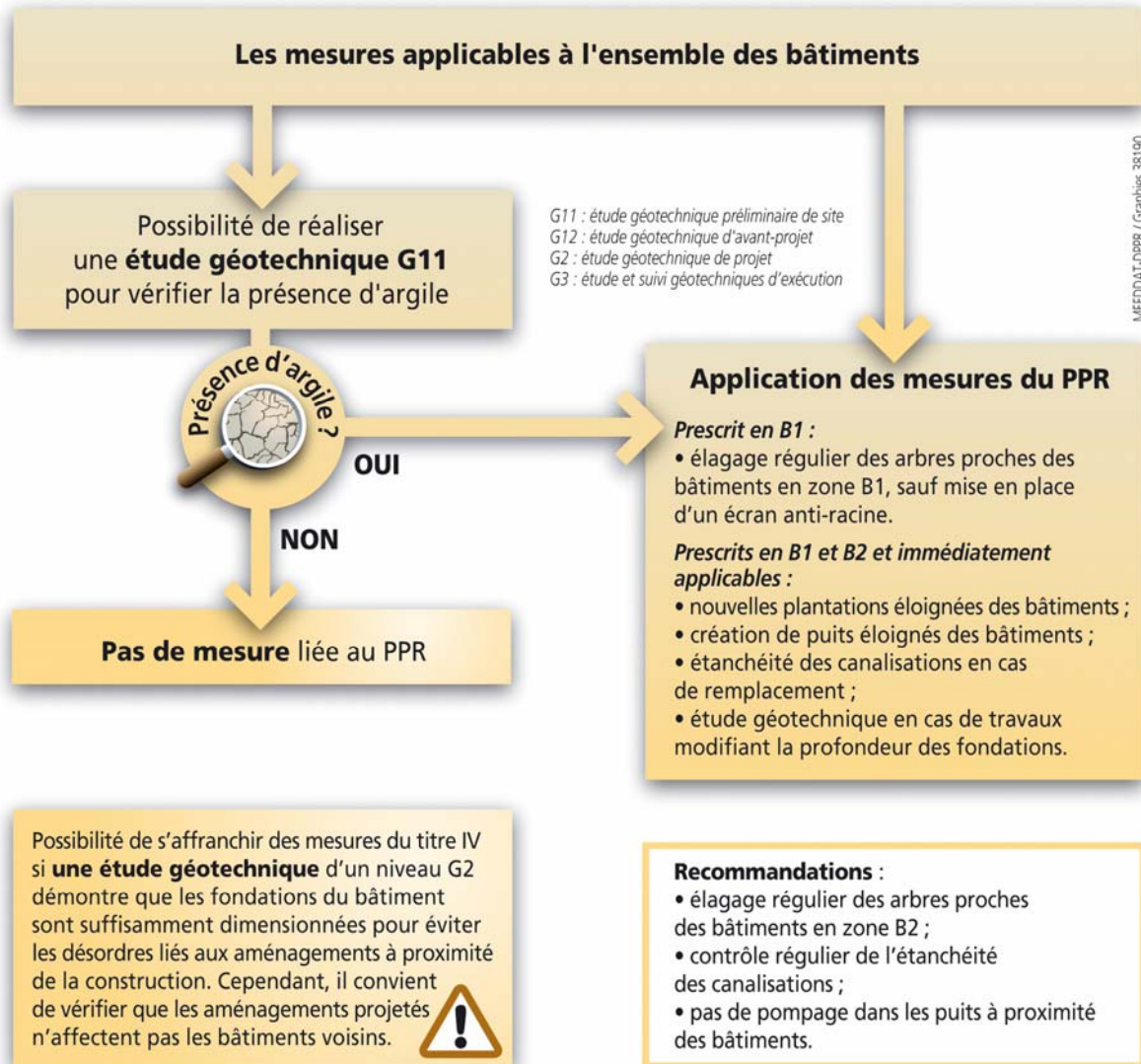
Recommandation

Respect d'un délai d'un an entre l'arrachage d'arbres et le début des travaux de construction.

Mesures applicables aux biens et activités existants [titre III]



Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde [titre IV]



ANNEXE 6

Extraits de la norme AFNOR NF P 94-500 (décembre 2006)

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.

Étape	Phase d'avancement du projet	Missions d'ingénierie géotechnique	Objectifs en termes de gestion des risques liés aux aléas géologiques	Prestations d'investigations géotechniques *
1	Étude préliminaire Étude d'esquisse	Étude géotechnique préliminaire de site (G11)	Première identification des risques	Fonction des données existantes
	Avant projet	Étude géotechnique d'avant-projet (G12)	Identification des aléas majeurs et principes généraux pour en limiter les conséquences	Fonction des données existantes et de l'avant-projet
2	Projet Assistance aux Contrats de Travaux (ACT)	Étude géotechnique de projet (G2)	Identification des aléas importants et dispositions pour en réduire les conséquences	Fonction des choix constructifs
3	Exécution	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3)	Identification des aléas résiduels et dispositions pour en limiter les conséquences	Fonction des méthodes de construction mises en œuvre
		Supervision géotechnique d'exécution (G4)		Fonction des conditions rencontrées à l'exécution
Cas particulier	Étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques	Diagnostic géotechnique (G5)	Analyse des risques liés à ces éléments géotechniques	Fonction de la spécificité des éléments étudiés

* NOTE À définir par l'ingénierie géotechnique chargée de la mission correspondante.

Tableau - Classification des missions géotechniques types

<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques. Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques.</p> <p>Il appartient au maître d'ouvrage ou à son mandataire de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES PREALABLES (G1)</p> <p>Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2). Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.</p> <p>ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉLIMINAIRE DE SITE (G11)</p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques d'un site :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. — Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, certains principes généraux d'adaptation du projet au site et une première identification des risques. <p>ÉTUDE GÉOTECHNIQUE D'AVANT PROJET (G12)</p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant projet et permet de réduire les conséquences des risques géologiques majeurs identifiés :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants). <p>Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).</p>
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE PROJET (G2)</p> <p>Elle est réalisée pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et peut être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.</p> <p>Phase Projet</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir une synthèse actualisée du site et les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, dispositions vis-à-vis des nappes et avoisinants) et les valeurs seuils associées, certaines notes de calcul de dimensionnement niveau projet. — Fournir une approche des quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des conséquences des risques géologiques résiduels. <p>Phase Assistance aux Contrats de Travaux</p> <ul style="list-style-type: none"> — Établir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres.
<p>ÉTAPE 3 : EXÉCUTION DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)</p> <p>Se déroulant en 2 phases interactives et indissociables, elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement confiée à l'entrepreneur.</p> <p>Phase Étude</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles), élaborer le dossier géotechnique d'exécution. <p>Phase Suivi</p> <ul style="list-style-type: none"> — Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Étude. — Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). — Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques. <p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXÉCUTION (G4)</p> <p>Elle permet de vérifier la conformité aux objectifs du projet, de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.</p> <p>Phase Supervision de l'étude d'exécution</p> <ul style="list-style-type: none"> — Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées. <p>Phase Supervision du suivi d'exécution</p> <ul style="list-style-type: none"> — Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.
<p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques. <p>Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision, doivent être réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique, si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.</p>

Annexe A

(informatif)

Missions d'ingénierie géotechnique pour la conception des maisons individuelles et autres ouvrages simples dans un contexte géotechnique simple

Les travaux de construction et d'aménagement des ouvrages les plus courants et les plus simples doivent également faire l'objet d'une étude géotechnique, qui sera adaptée à l'ouvrage envisagé et aux risques encourus. L'Eurocode 7 (NF EN 1997-1:2005) définit les règles générales applicables à ces ouvrages.

Dans la pratique, les incidents qui concernent les ouvrages simples, notamment les maisons individuelles, sont généralement liés aux déformations différentielles du sol et peuvent traduire une mauvaise conception des fondations et/ou des dallages (protection insuffisante contre le gel et le retrait-gonflement des sols, charges appliquées trop importantes, hétérogénéité du sol sous la construction, déformabilité trop grande). La construction d'ouvrages simples sur des pentes en limite de stabilité est une autre source de problèmes qui peuvent être plus graves. Il est important de détecter ces risques en temps utile.

Les conditions géotechniques du site doivent donc être prises en compte pour tout projet de construction ou d'aménagement, même simple. Le maître d'ouvrage doit organiser cette étude dans le cadre de la préparation de son projet, le plus en amont possible.

L'étude géotechnique doit nécessairement concerner la «zone d'influence géotechnique» de la construction, dont les dimensions en plan et en profondeur peuvent être très variables. Pour beaucoup de constructions, cette zone est très limitée, mais elle doit faire l'objet d'études dont le principe reste celui de la présente norme, même si elles peuvent être rapides et simples.

L'ensemble des missions géotechniques définies dans la présente norme s'applique à tout projet. Dans la pratique, la conception des ouvrages simples peut s'appuyer sur une étude géotechnique en deux temps, comportant :

- une étude préliminaire de site (G11),
- une étude de conception incluant nécessairement l'étude d'avant-projet (G12), l'étude de projet (G2) et l'étude d'exécution (phase étude de la mission G3).

L'étude géotechnique préliminaire de site (G11) définit les difficultés géotechniques prévisibles sur un terrain ou un site où sont envisagés des travaux de construction. Elle peut comporter des investigations géotechniques. Il faut noter que ce type d'étude ne permet pas de dimensionner les fondations. Ce dimensionnement se fait dans le cadre de l'étude de conception. L'étude géotechnique préliminaire du site peut conclure que le contexte géotechnique n'est pas simple et qu'il est nécessaire de sortir du champ couvert par la présente annexe.

La conception géotechnique peut être réalisée en une phase unique comprenant toutes les études permettant l'exécution du projet.

À partir d'investigations géotechniques, elle définit les fondations et les contraintes éventuelles d'exécution des travaux (stabilité des déblais, interactions avec les avoisinants, notamment). Elle peut comporter des calculs de portance ou de stabilité de pentes, mais elle peut aussi prescrire des dispositions constructives empiriques fondées sur l'expérience locale.

Conformément à la présente norme, les hypothèses de projet doivent être validées pendant l'exécution.

Pour les ouvrages simples dans un contexte géotechnique simple, les études se déroulent conformément aux indications de la présente norme, rappelées dans les tableaux A.1 et A.2 suivants.

PPRN retrait-gonflement des argiles - Commune de Saint-Lon-les-Mines (Landes)
NOTE DE PRESENTATION

Tableau A.1 — Étude géotechnique préliminaire de site
(dans le cas d'un ouvrage simple en contexte géotechnique simple)

	Prestations du géotechnicien	Actions du client
1		Demande d'étude préliminaire de site (G11) comportant : — la localisation du site, — les informations disponibles sur le site.
2	Proposition de contrat précisant les modalités d'études envisagées (y compris les prestations d'investigations géotechniques éventuelles, telles que sondages et essais) et le délai.	Accord sur le contrat.
3	Recueil et analyse des données disponibles sur ce site. Définition d'investigations géotechniques complémentaires éventuelles. Réalisation de ces investigations, ou suivi technique de celles-ci. Inventaire des risques connus (stabilité du site, cavités, sols médiocres, terrains remblayés, gel, retrait et gonflement des sols argileux, notamment). Étude des contraintes éventuelles dues aux eaux superficielles ou souterraines. Commentaires sur la constructibilité du site. Validation du contexte géotechnique simple du site Rédaction d'un rapport	
4		Acceptation du rapport. Ce rapport ne peut pas servir de base pour un projet sans nouvelle intervention d'une ingénierie géotechnique pour réaliser une mission d'étude géotechnique de conception (voir le tableau A.2).

Tableau A.2 — Étude géotechnique de conception du projet site
(dans le cas d'un ouvrage simple en contexte géotechnique simple)

	Prestations du géotechnicien	Actions du client
1		Demande d'étude géotechnique de conception (étude géotechnique d'avant projet, de projet et d'exécution) comportant : — la localisation du site, — le projet de construction, — les informations disponibles sur le site.
2	Proposition de contrat précisant les modalités d'études envisagées (y compris les prestations d'investigations géotechniques éventuelles, telles que sondages et essais) et le délai.	Accord sur le contrat.
3	Détermination de la zone d'influence géotechnique de la construction prévue. Recueil et analyse des données disponibles sur ce site. Définition, réalisation ou suivi technique des investigations géotechniques complémentaires éventuelles. Validation de l'inventaire des risques réalisé lors de l'étude géotechnique préliminaire de site (stabilité du site, cavités, sols médiocres, terrains remblayés, gel, retrait et gonflement des sols argileux, notamment). Si ces risques sont confirmés sur le site, des études spécifiques détaillées sont nécessaires. Étude des contraintes éventuelles dues aux eaux superficielles ou souterraines. Définition des conditions de calcul des fondations, soutènements et pentes. Calcul ou spécification des dimensions des fondations. Spécifications concernant l'exécution des travaux (eau, protection des fouilles, notamment). Rédaction d'un rapport	
4		Acceptation du rapport.

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 de Saint-Lon-les-Mines - Proposition de règlement (document type)

Plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN)

Mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux dans le département des Landes

Commune de *Saint-Lon-les-Mines*

Règlement



Avertissement : Il convient de se reporter à la lecture de la note de présentation pour trouver l'ensemble des explications relatives à la démarche menée dans le cadre de l'élaboration du plan de prévention des risques naturels (PPRN). Le zonage réglementaire, l'objectif et la mise en œuvre des mesures définies par le présent règlement y sont détaillés également.

Titre I- Portée du règlement

Article 1 - Champ d'application :

Le présent règlement s'applique à la commune de Saint-Lon-les-Mines et détermine les mesures de prévention des risques naturels prévisibles de mouvements de terrain différentiels liés au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux.

Principes de zonage

Le plan de zonage comprend deux zones exposées au risque délimitées en fonction du niveau d'aléa :

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

Principes réglementaires

En application de l'article L. 562-1 du Code de l'Environnement, le présent règlement définit :

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

Article 2 - Effets du PPRN :

Le PPRN 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.125-1 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.

Article 3 - Dérogations aux règles du PPRN :

Les dispositions du présent règlement ne s'appliquent pas si l'absence d'argile sur l'emprise de la totalité de la parcelle est démontrée par sondage selon une étude géotechnique au minimum de type G11 (étude géotechnique préliminaire de site) au sens de la norme NF P94-500.

Titre II- Réglementation des projets

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 B1 et B2 délimitées sur le plan de zonage réglementaire.

Cette partie du règlement concerne la construction de tout type de bâtiments. Pour les maisons individuelles, du fait de la sinistralité importante observée sur ce type de construction, des mesures particulières existent et sont traitées dans le chapitre II.

Chapitre I - Mesures générales applicables aux projets de construction de bâtiment

Article 1 - Est prescrit en zones B1 et B2 :

Pour déterminer les conditions précises de réalisation, d'utilisation et d'exploitation du projet au niveau de la parcelle, il est prescrit la réalisation d'une série d'études géotechniques sur l'ensemble de la parcelle, définissant les dispositions constructives et environnementales nécessaires pour assurer la stabilité des bâtiments vis-à-vis du risque de tassement différentiel et couvrant les missions géotechniques de type G12 (étude géotechnique d'avant-projet), G2 (étude géotechnique de projet) et G3 (étude et suivi géotechniques d'exécution) au sens de la norme géotechnique NF P 94-500. Au cours de ces études, une attention particulière devra être portée sur les conséquences néfastes que pourrait créer le nouveau projet sur les parcelles voisines (influence des plantations d'arbres ou rejet d'eau trop proche des limites parcellaires par exemple). Toutes les dispositions et recommandations issues de ces études devront être appliquées.

Dès la conception de leur projet, les pétitionnaires doivent aussi veiller à prendre en compte les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde du titre IV du présent règlement.

Pour les maisons individuelles et leurs extensions, il convient de se référer au chapitre suivant.

Chapitre II - Mesures particulières applicables aux constructions de maisons individuelles et de leurs extensions

Maison individuelle s'entend au sens de l'article L.231-1 du Code de la Construction et de l'Habitation : construction d'un immeuble à usage d'habitation ou d'un immeuble à usage professionnel et d'habitation ne comportant pas plus de deux logements.

Article 2 – Est prescrit en zones B1 et B2 :

En l'absence d'une série d'études géotechniques, telle que définie à l'article 1 du chapitre 1 du présent titre, il est prescrit la réalisation de l'ensemble des règles forfaitaires définies aux articles 2-1 et 2-2 du présent chapitre.

Article 2-1 - Règles de construction :

Article 2-1-1 - Est interdite :

L'exécution d'un sous-sol partiel sous une construction d'un seul tenant, sauf mise en place d'un joint de rupture.

Article 2-1-2 - Sont prescrites les mesures suivantes :

- des fondations d'une profondeur minimum de 1,20 m en zone B1, et 0,80 m en zone B2, sauf rencontre de terrains rocheux insensibles à l'eau à une profondeur inférieure ;

- des fondations plus profondes à l'aval qu'à l'amont pour les terrains en pente et pour des constructions réalisées sur plate-forme en déblais ou déblais-remblais afin d'assurer une homogénéité de l'ancrage ;
- des fondations continues, armées et bétonnées à pleine fouille, dimensionnées selon les préconisations du DTU 13-12 « Règles pour le calcul des fondations superficielles » et réalisées selon les préconisations du DTU 13-11 « Fondations superficielles – cahier des clauses techniques » lorsqu'elles sont sur semelles ;
- toutes parties de bâtiment fondées différemment ou exerçant des charges différentes et susceptibles d'être soumises à des tassements différentiels doivent être désolidarisées et séparées par un joint de rupture sur toute la hauteur de la construction ; cette mesure s'applique aussi aux extensions ;
- les murs porteurs doivent comporter un chaînage horizontal et vertical liaisonné, dimensionné et réalisé selon les préconisations du DTU 20-1 « Ouvrages de maçonnerie en petits éléments : Règles de calcul et dispositions constructives minimales » ;
- si le plancher bas est réalisé sur radier général, la réalisation d'une bêche périphérique est prescrite. S'il est constitué d'un dallage sur terre plein, 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 du DTU 13.3 « Dallages – conception, calcul et exécution ». Des dispositions doivent être prises pour atténuer le 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 ; les solutions de type plancher porté sur vide sanitaire et sous-sol total seront privilégiées ;
- en cas d'implantation d'une source de chaleur en sous-sol (chaudière ou autres), celle-ci ne devra pas être positionnée le long des murs périphériques de ce sous-sol. A défaut, il devra être mis en place un dispositif spécifique d'isolation des murs.

Article 2-2 - Dispositions relatives à l'environnement immédiat des projets de bâtiments

Les dispositions suivantes réglementent l'aménagement des abords immédiats des bâtiments à la fois dans les zones B1 et B2. Elles ont pour objectif de limiter les risques de retrait-gonflement par une bonne gestion des eaux superficielles et de la végétation.

Article 2-2-1 - Est interdite :

Toute plantation d'arbre ou d'arbuste à une distance de tout bâtiment existant, ou du projet, inférieure à sa hauteur à maturité (1,5 fois en cas d'un rideau d'arbres ou d'arbustes) sauf mise en place d'un écran anti-racines d'une profondeur minimale de 2 m interposé entre la plantation et les bâtiments ;

Article 2-2-2 - Sont prescrits :

- la mise en place de dispositifs assurant l'étanchéité des canalisations d'évacuation des eaux usées et pluviales (raccords souples notamment) ;
- la récupération et l'évacuation des eaux pluviales et de ruissellement des abords du bâtiment par un dispositif d'évacuation de type caniveau. Le stockage éventuel de ces eaux à des fins de réutilisation doit être étanche ;
- le captage des écoulements de faibles profondeurs, lorsqu'ils existent, par un dispositif de drainage périphérique situé à une distance minimale de 2 m de tout bâtiment ;

- le rejet des eaux pluviales ou usées et des dispositifs de drainage dans le réseau collectif lorsque cela est possible. A défaut, les points de rejets devront être situés à l'aval du bâtiment et à une distance minimale de 5 mètres de tout bâtiment ou limite de parcelle ;
- la mise en place sur toute la périphérie du bâtiment, à l'exception des parties mitoyennes avec un terrain déjà construit ou revêtu, d'un dispositif s'opposant à l'évaporation (terrasse ou géomembrane enterrée par exemple) et d'une largeur minimale de 1,5 m ;
- la mise en place d'écrans anti-racines d'une profondeur minimale de 2 m entre le bâtiment projeté et tout arbre ou arbuste existant situé à une distance inférieure à sa propre hauteur ou, à défaut, l'arrachage des arbres concernés.

Article 3 - Est recommandé :

Le respect d'un délai minimum de 1 an entre l'arrachage des arbres ou arbustes éventuels situés dans l'emprise du projet ou à son abord immédiat et le démarrage des travaux de construction, lorsque le déboisement concerne des arbres de grande taille ou en nombre important (plus de cinq).

Titre III- Mesures applicables aux biens et activités existants

Cette partie du règlement définit les adaptations qui doivent être effectuées par les propriétaires sur les biens qui ont été construits ou aménagés, conformément aux dispositions du code de l'urbanisme, avant l'approbation du PPRN. Il s'agit de dispositions visant à diminuer les risques de désordres par retrait-gonflement des sols argileux en limitant les variations de teneur en eau dans le sol sous la construction et à sa proximité immédiate.

En application de l'article L. 562-1. III du Code de l'Environnement, ces mesures sont rendues le cas échéant obligatoires dans un délai fixé par le PPRN pour les secteurs où l'aléa est le plus fort (zone B1). Compte tenu de la vulnérabilité importante des maisons individuelles face au risque de retrait-gonflement des sols argileux, les mesures suivantes n'incombent qu'aux propriétaires des biens de types « maisons individuelles » au sens de l'article L.231-1 du Code de la Construction et de l'Habitation.

Article 1 - Sont prescrites dans un délai de 5 ans en zone B1 et recommandées en zone B2 :

La collecte et l'évacuation des eaux pluviales des abords du bâtiment par un système approprié dont le rejet sera éloigné à une distance minimale de 5 m de tout bâtiment. Le stockage éventuel de ces eaux à des fins de réutilisation doit être étanche et le trop-plein doit être évacué à une distance minimale de 5 m de tout bâtiment.

Article 2 - Sont recommandées en zones B1 et B2 les mesures suivantes :

- la mise en place d'un dispositif s'opposant à l'évaporation (terrasse ou géomembrane enterrée) et d'une largeur minimale de 1,50 m sur toute la périphérie du bâtiment, à l'exception des parties mitoyennes avec un terrain déjà construit ou revêtu ;
- le raccordement des canalisations d'eaux pluviales et usées au réseau collectif lorsque cela est possible. A défaut, il convient de respecter une distance minimale de 5 m entre les points de rejet et tout bâtiment ou limite de parcelle.

Titre IV- Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde

Les dispositions du présent titre ne s'appliquent pas lorsqu'une étude géotechnique de niveau minimum G2 au sens de la norme NF P 94-500 démontre que les fondations de la construction sont suffisamment dimensionnées pour éviter les désordres liés aux aménagements à proximité du bâti.

Article 1 - Est prescrit en zone B1 et recommandé en zone B2 :

L'élagage régulier (au minimum tous les 3 ans) de tous arbres ou arbustes implantés à une distance de toute maison individuelle inférieure à leur hauteur à maturité, sauf mise en place d'un écran anti-racine d'une profondeur minimale de 2 m interposé entre la plantation et les bâtiments ; cet élagage doit permettre de maintenir stable le volume de l'appareil aérien de l'arbre (feuillage et branchage).

Article 2 - Sont prescrites et immédiatement applicables les mesures suivantes en zones B1 et B2 :

- toute nouvelle plantation d'arbre ou d'arbuste doit respecter une distance d'éloignement par rapport à tout bâtiment au moins égale à la hauteur de la plantation à maturité (1,5 fois en cas d'un rideau d'arbres ou d'arbustes) ou être accompagnée de la mise en place d'un écran anti-racines d'une profondeur minimale de 2 m, interposé entre la plantation et les bâtiments ;
- la création d'un puits pour usage domestique doit respecter une distance d'éloignement de tout bâtiment d'au moins 10 m ;
- en cas de remplacement des canalisations d'évacuation des eaux usées et/ou pluviales, il doit être mis en place des dispositifs assurant leur étanchéité (raccords souples notamment) ;
- tous travaux de déblais ou de remblais modifiant localement la profondeur d'encastrement des fondations doivent être précédés d'une étude géotechnique de type G12 au sens de la norme NF P94-500, pour vérifier qu'ils n'aggraveront pas la vulnérabilité du bâti.

Article 3 - Sont recommandées les mesures suivantes en zones B1 et B2 :

- le contrôle régulier d'étanchéité des canalisations d'évacuation des eaux usées et pluviales existantes et leur étanchéification en tant que de besoin. Cette recommandation concerne à la fois les particuliers et les gestionnaires des réseaux ;
- ne pas pomper d'eau, entre mai et octobre, dans un puits situé à moins de 10 m d'un bâtiment existant, lorsque la profondeur du niveau de l'eau (par rapport au terrain naturel) est inférieure à 10 m.



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

Service Risques naturels et sécurité du stockage du CO₂
Unité Risques Mouvements de Terrain et Erosion
117, avenue de Luminy – BP 167
13276 Marseille cedex 09
Tél. : 04 91 17 74 74

Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles (PPRN) mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles

Département des Landes

commune :
SAINT-LON-LES-MINES

Proposition de zonage réglementaire

Plan
établi le :
approuvé le :
échelle : 1/10 000



- Légende :
- Zone fortement exposée (B1)
 - Zone faiblement à moyennement exposée (B2)

