

annexes

Plan de prévention des risques mouvements de terrain

Affaissement et effondrement liés aux anciennes carrières
et à la dissolution du gypse

Retrait-gonflement des argiles

APPROUVÉ PAR ARRÊTÉ PRÉFECTORAL DU 22 AVRIL 2011



SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| 1. DÉFINITIONS DES TERMES UTILISÉS DANS LE PRÉSENT PPRMT..... | 7 |
| 1.1 SIGLES..... | 7 |
| 1.2 DÉFINITIONS GÉNÉRALES..... | 7 |
| 1.3 DÉFINITIONS RELATIVES AUX RISQUES D'EFFONDREMENT D'ANCIENNES CARRIÈRES OU DE DISSOLUTION DU GYPSE | 10 |
| 1.4 DÉFINITIONS RELATIVES AUX RISQUES DE MOUVEMENTS DE TERRAIN ET AUX DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES..... | 13 |
| 2. ÉLÉMENTS DE MÉTHODE DANS LE CADRE DE L'INSTRUCTION DES ACTES D'URBANISME..... | 25 |
| 2.1 CAS D'UNE UNITÉ FONCIÈRE NON BÂTIE..... | 25 |
| 2.2 CAS D'UNE UNITÉ FONCIÈRE BÂTIE..... | 25 |
| 3. FICHES CONSEIL..... | 27 |
| 3.1 RÉALISER UNE CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE DES SOLS EN TERRAIN ARGILEUX..... | 27 |
| 3.1.1 <i>Objectifs.....</i> | 27 |
| 3.1.2 <i>Moyens à mettre en œuvre.....</i> | 27 |
| 3.1.3 <i>Ajustement de la campagne de reconnaissance aux besoins.....</i> | 28 |
| 3.1.4 <i>Quelques notions techniques.....</i> | 28 |
| 3.2 RÉALISER UN PLANCHER SUR VIDE SANITAIRE..... | 30 |
| 3.2.1 <i>Objectifs et mise en œuvre.....</i> | 30 |
| 3.2.2 <i>Intérêt du vide sanitaire comparé au dallage sur terre-plein.....</i> | 31 |
| 3.3 METTRE EN PLACE UN DISPOSITIF DE DRAINAGE..... | 32 |
| 3.3.1 <i>Objectifs.....</i> | 32 |
| 3.3.2 <i>Mise en œuvre : composition d'un dispositif de drainage enterré.....</i> | 32 |
| 3.3.3 <i>Exemple 1 : drainage des eaux de ruissellement et des eaux de toitures.....</i> | 33 |
| 3.3.4 <i>Exemple 2 : drainage des eaux souterraines.....</i> | 34 |
| 3.4 PRÉVOIR DES FONDATIONS ET STRUCTURES ADAPTÉES AUX RISQUES DE MOUVEMENTS DE TERRAIN..... | 35 |
| 3.4.1 <i>Chosir des fondations adaptées.....</i> | 35 |
| 3.4.1.1 <i>Objectif principal des fondations et conditions de mise en œuvre.....</i> | 35 |
| 3.4.1.2 <i>Les différents types de fondations.....</i> | 36 |
| 3.4.2 <i>Rigidifier la structure et désolidariser les bâtiments accolés.....</i> | 42 |

| | |
|---|-----------|
| 3.4.2.1 Prévoir des chaînages horizontaux et verticaux pour les murs porteurs..... | 42 |
| 3.4.2.2 Prévoir des joints de rupture sur toute la hauteur entre bâtiments accolés fondés différemment ou exerçant des charges variables..... | 44 |
| 3.5 PRÉVENIR LES EFFETS DE LA VÉGÉTATION SUR LE BÂTI..... | 44 |
| 3.5.1 Explication du phénomène..... | 44 |
| 3.5.2 Espèces végétales susceptibles d'occasionner des désordres..... | 46 |
| 3.5.3 Mesures à mettre en oeuvre..... | 47 |
| 4. DESCRIPTION DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES..... | 49 |
| 5. FICHES RÉCAPITULATIVES DES DIFFÉRENTS DISPOSITIFS DE FINANCEMENT..... | 52 |
| 5.1 FICHE N°1 : EXPROPRIATION DE BIENS EXPOSÉS À UN RISQUE NATUREL MAJEUR..... | 52 |
| 5.2 FICHE N° 2 : ACQUISITION AMIABLE DE BIENS EXPOSÉS A UN RISQUE NATUREL MAJEUR..... | 52 |
| 5.3 FICHE N° 3 : ACQUISITION AMIABLE DE BIENS SINISTRÉS PAR UNE CATASTROPHE NATURELLE..... | 53 |
| 5.4 FICHE N° 4 : ÉVACUATION TEMPORAIRE ET RELOGEMENT DES PERSONNES EXPOSÉES À UN RISQUE NATUREL MAJEUR..... | 54 |
| 5.5 FICHE N° 5 : OPÉRATIONS DE RECONNAISSANCE ET TRAVAUX DE TRAITEMENT OU DE COMPLEMENT DE CAVITÉS SOUTERRAINES OU DE MARNIÈRES..... | 55 |
| 5.6 FICHE N° 6 : ÉTUDES ET TRAVAUX DE PRÉVENTION RENDUS OBLIGATOIRES PAR UN PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES APPROUVÉ..... | 56 |
| 5.7 FICHE N° 7 : ÉTUDES ET TRAVAUX DE PRÉVENTION DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES..... | 57 |
| 5.8 FICHE N° 8 : CAMPAGNES D'INFORMATION SUR LA GARANTIE CATASTROPHES NATURELLES..... | 58 |
| 6. CATASTROPHE NATURELLE ET ASSURANCE..... | 59 |
| 6.1 LES CONDITIONS D'APPLICATION DU RÉGIME DE CATASTROPHE NATURELLE..... | 59 |
| 6.2 LES PÉRILS COUVERTS ET LES ÉVÈNEMENTS NON COUVERTS PAR LA GARANTIE CATASTROPHE NATURELLE..... | 59 |
| 6.3 L'ÉTENDUE DE LA GARANTIE..... | 60 |
| 6.4 LE FINANCEMENT DE LA GARANTIE..... | 60 |
| 6.5 LA PROCÉDURE DE RECONNAISSANCE..... | 60 |
| 6.6 LE RÈGLEMENT DES SINISTRES..... | 61 |
| 6.7 LES FRANCHISES..... | 61 |
| 6.8 LE LIEN ENTRE PRÉVENTION ET INDEMNISATION..... | 61 |
| 6.9 CAS OÙ LA COMMUNE NE DISPOSE PAS D'UN PPR..... | 62 |

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 6.10 | LE BUREAU CENTRAL DE TARIFICATION (BCT)..... | 62 |
| 6.11 | LE RÉGIME CATASTROPHE NATURELLE EN CHIFFRES..... | 63 |

Les annexes au présent PPR sont présentées à titre indicatif. Elles n'ont aucune valeur réglementaire. Elles résultent de réflexions de l'ensemble des partenaires en l'état actuel des connaissances, et sont donc susceptibles d'évoluer en fonction des progrès techniques et des textes réglementaires.

Les dispositions définies dans les annexes au présent plan de prévention des risques mouvements de terrain ont pour objectif de préciser les conditions techniques de réalisation des mesures pouvant être prescrites ou recommandées.

Les conditions financières de réalisation de certaines de ces mesures sont données à titre indicatif.

1. DÉFINITIONS DES TERMES UTILISÉS DANS LE PRÉSENT PPRMT

1.1 SIGLES

| | |
|----------|--|
| AQC | Agence qualité construction |
| BRGM | Bureau de recherches géologiques et minières |
| CEBTP | Centre d'expertise du bâtiment et des travaux publics |
| CSTB | Centre scientifique et technique du bâtiment |
| DDE | Direction départementale de l'équipement |
| DEA | Direction de l'eau et de l'assainissement (conseil général 93) |
| DIREN | Direction régionale de l'environnement |
| DRIEA-IF | Direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement d'Ile-de-France |
| DTU | Document technique unifié |
| ERP | Établissement recevant du public |
| IGC | Inspection générale des carrières de la Ville de Paris |
| LREP | Laboratoire régional de l'est parisien |
| MRN | Mission des sociétés d'assurance pour la connaissance et la prévention des risques naturels |
| NF | Norme française |
| OPQIBI | Organisme professionnel de qualification de l'ingénierie : infrastructure – bâtiment - industrie |
| PLU | Plan local d'urbanisme |
| PPRI | Plan de prévention des risques inondation |
| PPRMT | Plan de prévention des risques mouvements de terrain |
| PPRN | Plan de prévention des risques naturels |
| SDRIF | Schéma directeur de la région Ile de France |
| SHOB | Surface hors œuvre brute |
| SHON | Surface hors œuvre nette |

1.2 DÉFINITIONS GÉNÉRALES

| | |
|---------------------|---|
| Annexe | Une annexe est une dépendance n'ayant pas d'accès direct au bâtiment principal. |
| Aléa | Phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données. |
| Bâtiment R+1 | Bâtiment composé d'un rez-de-chaussée et d'un étage à usage d'habitation ou d'activité. |

| | |
|--|--|
| Bâtiment R ≥ 2 | Bâtiment composé d'un rez-de-chaussée et de deux ou plusieurs étages à usage d'habitation ou d'activité. |
| Construction | La notion de construction doit être prise dans un sens relativement large. Elle recouvre : - toute construction à usage d'habitation ou non, même ne comportant pas de fondations, et en particulier la construction de bâtiments, c'est-à-dire d'édifices qui présentent un espace intérieur utilisable ; - les installations, outillages et ouvrages, qui impliquent une implantation au sol, une occupation du sous-sol, ou en surplomb du sol. |
| Enjeux | Personnes, biens, activités, moyens, patrimoines susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel. Ont été retenues deux catégories d'enjeux : les enjeux sur l'existant et ceux liés aux projets de territoire. |
| Établissement sensible | Tout établissement accueillant en permanence des personnes non valides, des malades, des personnes âgées ou des enfants (hôpitaux, maisons de retraite, centre d'hébergement...), ainsi que les établissements pénitentiaires et scolaires. |
| Établissements recevant du public | D'après l'article R.123-2 du code de la construction et de l'habitat, ce sont tous les bâtiments, locaux et enceintes dans lesquels des personnes sont admises soit librement soit moyennant une rétribution ou une participation quelconque, ou dans lesquels sont tenues des réunions ouvertes à tout-venant ou sur invitation payante ou non. Est considérée comme faisant partie du public toute personne admise dans l'établissement à quelque titre que ce soit en plus du personnel. |
| Extension | Dans le présent règlement, une extension s'entend comme un projet visant à augmenter l'emprise au sol du bâti existant à l'exception des terrasses non couvertes de plain-pied avec le rez-de-chaussée. |
| Intensité | Expression de la violence ou de l'importance d'un phénomène, évaluée ou mesurée par des paramètres physiques (profondeur et diamètre d'un effondrement par exemple...). |
| Mode d'occupation des sols (MOS) | Carte de l'occupation du sol établissant selon le territoire l'occupation dominante ou l'usage des sols. |
| Opération d'aménagement | Une opération d'aménagement s'entend au sens de l'article L.300-1 du code de l'urbanisme. Ce terme vise également les opérations d'aménagement confiées par une collectivité ou un EPCI à un aménageur public ou privé. |
| Permis groupé | On entend par permis groupé un permis de construire qui porte sur la construction, sur un même terrain, par une seule personne physique ou morale, de plusieurs bâtiments, dont le terrain d'assiette doit faire l'objet d'une division en propriété ou en jouissance. |

| | |
|----------------------------------|---|
| Rénovation de) (opération | En urbanisme, une opération de rénovation désigne un ensemble de travaux concernant un quartier vétuste : démolition, redistribution des utilisations du sol, reconstruction et aménagement. |
| Réparation | Travaux sur une partie dégradée ou détruite d'un ouvrage consistant à lui rendre son aptitude à remplir sa fonction. |
| Restauration | Reconstitution dans son état originel d'un bâtiment ancien présentant un intérêt architectural ou historique. |
| Risque | Le risque est fonction de l'aléa et de la vulnérabilité. |
| SHOB | D'après l'article R.112-2 du code de l'urbanisme, la surface de plancher hors œuvre brute est égale à la somme des surfaces de plancher de chaque niveau de la construction. |
| SHON | D'après l'article R.112-2 du code de l'urbanisme, la surface de plancher hors œuvre nette d'une construction est égale à la SHOB après déduction : <ul style="list-style-type: none"> • Des surfaces de plancher hors œuvre des combles et sous-sols non aménageables pour l'habitation ou pour des activités à caractère professionnel, artisanal, industriel ou commercial ; • Des surfaces de plancher hors œuvre des toitures-terrasses, des balcons, des loggias, ainsi que des surfaces non closes situées au rez-de-chaussée ; • Des surfaces de plancher hors œuvre des bâtiments ou parties de bâtiments aménagées en vue du stationnement des véhicules ; • Dans les exploitations agricoles, des surfaces de plancher des serres de production, des locaux destinés à abriter les récoltes, à héberger les animaux, à ranger et à entretenir le matériel agricole, des locaux de production et de stockage des produits à usage agricole, des locaux de transformation et de conditionnement des produits provenant de l'exploitation ; • D'une surface égale à 5 % des surfaces hors œuvre affectées à l'habitation telles qu'elles résultent le cas échéant de l'application des 3 précédents points ; • Sont également déduites de la SHOB, dans le cas de la réfection d'un immeuble à usage d'habitation et dans la limite de 5 m² par logement, les surfaces de planchers affectées à la réalisation de travaux tendant à l'amélioration de l'hygiène des locaux et celles résultant de la fermeture de balcons, loggias et surfaces non closes situées en rez-de-chaussée. |
| Sinistre | Selon la jurisprudence la notion de sinistre relève de circonstances particulières telles que l'incendie, la tempête, l'attentat... (CE 26 juillet 1996 – CE 30 décembre 2002 – CE 5 mars 2003). |
| Sous-sol | Partie d'une construction aménagée en partie ou entièrement au-dessous du niveau du terrain naturel. |

| | |
|------------------------|---|
| Terrain naturel | Terrain avant travaux, sans remaniement préalable permettant la réalisation du projet. |
| Unité foncière | Ensemble des parcelles d'un même tenant appartenant à un même propriétaire. |
| Vulnérabilité | Au sens le plus large, exprime le niveau de conséquences prévisibles d'un phénomène naturel sur les enjeux. |

1.3 DÉFINITIONS RELATIVES AUX RISQUES D'EFFONDREMENT D'ANCIENNES CARRIÈRES OU DE DISSOLUTION DU GYPSE

| | |
|--------------------------|---|
| Abattage | Action de faire tomber un bloc de pierre d'un front de taille. |
| Affleurement | Partie d'un terrain visible à la surface de la terre. |
| Assise | Ensemble de bancs de pierre possédant les mêmes caractéristiques. |
| Atelier | Niveau d'exploitation où travaillaient les carriers, dans les carrières souterraines. Le mot chantier est plutôt réservé aux carrières à ciel ouvert. |
| Atelier supérieur | Étage le plus haut de l'exploitation. |
| Ballastière | Carrière de sable. |
| Banc | Couche naturelle de pierre se terminant au-dessus et au-dessous par une séparation nette, c'est la plus petite subdivision du terrain. |
| Banc de ciel | Banc généralement dur laissé au-dessus des piliers d'une carrière pour en former le ciel ou le toit. |
| Banc de souchet | Banc de pierre tendre, de l'étage supérieur, c'est par ce banc que les carriers attaquaient le plus fréquemment le front de taille. |
| Banc de volée | Premier banc que l'on exploite au-dessus du banc de souchet. |
| Banquette | Plate forme de travail, aménagée dans le talus d'une fouille à ciel ouvert. |
| Bloc | Masse de pierre, extraite ou éboulée, à l'état brut. |
| Bouche | Ouverture, entrée dans une carrière souterraine, ouverture d'un puits. |
| Bourrage | Remblais mis en place dans une carrière souterraine. |
| Carreau | Terrain clos englobant les entrées des galeries ou des puits et les installations de surface de carrière. |
| Cavage | Entrée, à flanc de coteau, d'une carrière souterraine. |
| Ceinture | Anneau maçonné entourant un puits ou un fontis. |
| Chevillage | Ensemble des pièces de bois maintenant les têtes de piliers d'une carrière de gypse. |

| | |
|--------------------------|--|
| Ciel | Banc rocheux laissé en toit de carrière. - <u>ciel tombé</u> : chute de blocs de banc de ciel ; - <u>ciel ouvert</u> : exploitation d'une carrière en plein air. |
| Cloche | Excavation qui se forme progressivement par suite de l'effondrement du ciel. |
| Découverte | Ensemble des terrains qu'il faut enlever dans une carrière à ciel ouvert, pour atteindre la masse exploitable. |
| Dépilage | Reprise d'extraction d'un pilier de masse, soit en vue d'un foudroyage, soit en vue d'une extraction partielle ou complète, à ciel ouvert, d'une ancienne carrière souterraine. |
| Epaufrure | Eclat, entaille accidentels sur une pierre de taille ou sur les parois d'une carrière. |
| Étage de carrière | Niveau d'exploitation, synonyme d'atelier. A ne pas confondre avec étage stratigraphique. |
| Étau de masse | Partie non exploitée dans une carrière. Si l'étau est de faible épaisseur, on le dénomme aussi « rideau de masse » (on dit tronc dans les carrières à ciel ouvert). |
| Feuillère | Cavité formée par circulation d'eau le long d'une fissure, d'une diaclase. Elle peut mesurer de quelques centimètres à plusieurs mètres. |
| Les Fleurs | Nom d'un banc de gypse formant généralement le ciel de carrière de la deuxième Masse. |
| Fluage | Déformation lente que subit un matériau soumis à une contrainte permanente. |
| Fontis | Effondrement local souterrain provoqué par éboulement dans un vide de dissolution ou de carrière, pouvant entraîner la formation d'un affaissement en surface. |
| Foudroisement | Action de foudroyer ; fait d'être foudroyé. |
| Foudroyage | Eboulement volontaire du toit dans le vide laissé à l'arrière de l'exploitation d'un chantier ou d'une carrière. |
| Four | Partie haute d'un front de taille par où les carriers commençaient souvent l'extraction. |
| Front de taille | Surface verticale suivant laquelle on attaque la couche à exploiter. |
| Front de masse | Limite des exploitations (ciel ouvert ou souterraine). |
| Galerie | Passage souterrain utilisé pour l'exploitation des carrières. Les dimensions sont variables et déterminées par : la hauteur des bancs à extraire, la circulation pour l'évacuation des blocs et la solidité du ciel. Les rues sont perpendiculaires aux galeries. |
| Glaisière | Carrière d'où on extrait la glaise. |

| | |
|------------------------------------|--|
| Glissement de terrain | Mouvement rapide, vers le bas, d'une partie du matériel d'un versant se détache en bloc, soit le long d'un plan de glissement déjà existant (diaclyse, surface de stratification), soit avec formation d'une cassure souvent courbe. |
| Lit | Plan parallèle à la stratification plus ou moins visible dans les carrières parisiennes. |
| Ludien | Sous-étage du Tertiaire, correspondant à l'Eocène supérieur (sous-époque du Tertiaire). |
| Lutétien | Étage du Tertiaire correspondant à l'Eocène moyen. |
| Marabet | Banc gypseux caractéristique dans les Marnes Supra-gypseuses. |
| Masse | Ensemble des bancs exploitables d'une carrière - <u>masse en ciel</u> : banc exploitable laissé en surépaisseur dans le ciel ; - <u>masse en pied</u> : banc exploitable laissé en surépaisseur sur un sol de carrière. |
| Météorique | Eaux météoriques : eaux ayant leur origine dans l'atmosphère. |
| Moie | Portion tendre d'une pierre dure et compacte qui recouvre sa surface suivant le lit de la carrière. |
| Les Moutons | Appellation d'un banc formant le ciel dans le première Masse de gypse. |
| Mur | Limite inférieure d'un gisement, d'un banc ou d'une formation. |
| Nez de pilier | Partie supérieure d'un angle de pilier. |
| Pied | Sol de carrière ou base d'un pilier. |
| Pilier à bras | Pilier élevé en pierres sèches dans une carrière souterraine pour soutenir le ciel. |
| Pseudo-morphose | Substitution d'un minéral par un autre mais en conservant la forme initiale du premier cristal. |
| Puisard | Cavité d'érosion remplie de matériaux terreux apportés par les eaux ; on la rencontre dans la masse rocheuse en cours d'exploitation. Se dit également d'un petit puits creusé en pied de carrière pour y recueillir les eaux parasites pendant l'exploitation ou après. |
| Puits d'aération ou d'aérag | Puits, généralement de petit diamètre, créant avec d'autres puits un courant d'air destiné à ventiler la carrière. |
| Puits de service | Puits servant à l'exécution des travaux en souterrain. |
| Purge | Action de décoller et de faire tomber des épaufrures et des blocs instables. |
| Recherche | Première galerie d'exploitation de l'étage supérieur, galerie d'avancement des travaux de débouillage. Galerie réalisée aussi lors de la recherche des îlots de carrières. |

| | |
|-----------------------------|---|
| Récolement | Vérification du tracé de la carrière fait sur la carte par rapport à la réalité. |
| Recouvrement | Ensemble des terrains rencontrés au-dessus d'une carrière. Le banc de ciel est compris dans le recouvrement. |
| Les Rousses | Banc caractéristique de la Haute Masse de gypse ; très fin, il fournit le plâtre à modeler. |
| Solifluxion | Glissement de terrain en général lent dû au fait que les terrains sont gorgés d'eau, et s'écoulent comme une masse boueuse à partir d'une niche de décollement. Se rencontrent beaucoup dans les pays froids en période de dégel. |
| Stampien | Etage géologique du Tertiaire correspondant à l'Oligocène (époque du Tertiaire). |
| Souchevage | Opération qui consiste à enlever le « souchet » pour faciliter l'extraction du banc supérieur. |
| Taux de défruitement | Pour une carrière souterraine, pourcentage des vides par rapport à la surface totale. Les surfaces sont comptées dans une section horizontale, à 1 m du pied de carrière. |
| Thalweg ou talweg | Ligne du fond d'une vallée, suivie par le cours d'eau quand il en existe un. |
| Toit | Synonyme de ciel de carrière ; surface supérieure d'une masse ou d'une exploitation souterraine. |
| Tranche | Galerie étroite percée dans la masse pour permettre un passage entre deux carrières ou pour traverser un étau. |
| Tréfonds | Sous-sol d'un terrain considéré. |

1.4 DÉFINITIONS RELATIVES AUX RISQUES DE MOUVEMENTS DE TERRAIN ET AUX DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

| | |
|----------------------|--|
| Adjuvant | Produit chimique que l'on incorpore en faible proportion dans les bétons et mortiers, afin de modifier, d'améliorer ou de compléter certaines de leurs caractéristiques |
| Affaissement | Désordre ponctuel, visible en surface, se présentant sous forme de cuvette et consécutif à la lente fermeture de vides profonds. Ils se forment par rupture successive des différents horizons formant le recouvrement du vide initiateur. |
| Affouillement | Sape ou dégradation du terrain par l'action de l'eau. |
| Affouiller | Saper (cavitation, décompression) et déplacer des sols par l'action de l'érosion naturelle ou artificielle des eaux : de fortes pluies, des crues de rivières, des sources souterraines, des fuites de réseaux peuvent affouiller les sols et sous-sols. |

| | |
|--|---|
| Ancrage de fondation | En fondation superficielle, l'ancrage est égal à sa profondeur mesurée et fonction du béton de propreté jusqu'au terrain naturel, pour faire corps avec le terrain. |
| Armatures du béton armé | Aciers incorporés dans les ouvrages en béton, pour reprendre les efforts de traction, de flexion ou de cisaillement appliqués à ces ouvrages. (semelles armées, longrines, dallages, chaînages horizontaux et verticaux). |
| Béton | Roche artificielle composée de granulats et de sables agglomérés par un liant (en général un ciment). Le béton permet de réaliser, par moulage, banchage, ou coffrage, toutes sortes de pièces et de volumes qui, après durcissement, présentent une bonne cohésion et une résistance élevée, surtout en compression. |
| Béton : mise en œuvre | Le béton est généralement mis en place par gravité (coulage) dans des coffrages (banches, moules, caissons, etc.) ou sur une aire préparée à cet effet ; puis il est compacté par vibrage ou vibration. |
| Béton : préparation et malaxage | La qualité du béton est déterminée par le choix et la régularité de ses composants (ciments, granulats), par leurs proportions respectives, par le dosage en eau, par l'agressivité du terrain et par la durée et l'efficacité de dispersion du brassage ou malaxage, en bétonnière à axe incliné, ou en malaxeur à axe vertical ou horizontal. Le malaxage doit être suffisamment long mais il ne doit pas par contre être trop long, au risque d'assister au phénomène de fausse prise (voir ce mot). La qualité de l'eau de gâchage a aussi son importance dans la préparation des bétons : voir la norme NF EN 206-1 : béton. Le délai entre la fabrication et la mise en œuvre doit être compatible avec la formulation du béton, il ne doit pas, de préférence, être supérieur à une heure. |
| Béton armé (b.a.) | Le béton offre, par lui-même, une excellente résistance à la compression, mais pas à la traction ; l'acier, par contre, offre la résistance à la traction. D'où le concept du béton armé, qui consiste à associer intimement le béton et l'acier pour obtenir un matériau qui cumule les qualités de résistance en compression en traction. |
| Béton de propreté | Couche de béton grossier étalée sur le sol naturel ou sur un fond de fouilles pour constituer une surface non terreuse, sur laquelle on pourra couler un béton. |
| Béton prêt à l'emploi (b.p.e.) | Béton préparé dans une centrale à béton, livré sur chantier malaxé et prêt à couler, par des camions dits camions-toupies. |
| Bétonnage | Mise en œuvre du béton sur chantier. les bétonnages par temps chaud, par temps de gel, sous l'eau, en mer, ou en milieu agressif font l'objet de mesures et de précautions particulières. |
| Bétonner | Couler du béton. Réaliser un ouvrage en béton. |
| Blindage | Ouvrage de soutènement des parois verticales des terrassements, fouilles, puits, etc. destiné à éviter les éboulements et effondrements. |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Bon sol | Sol naturel dont sa capacité portante est apte à recevoir durablement l'ouvrage. |
| Bulbe de pression | Diagramme théorique de répartition des forces de pression équivalentes sous la fondation, qui s'exercent dans le sol d'assise. Le bulbe est fonction de la géométrie de la semelle et de la charge appliquée. |
| Butte témoin | Bassin sédimentaire, un fragment d'un banc rocheux résistant isolé par l'érosion et entouré à son pied par des affleurements des niveaux inférieurs. C'est le reste (le témoin) d'un massif plus grand qui a été érodé avec le temps |
| Canalisation | Corps creux destiné à véhiculer un fluide. |
| Carrière consolidée | Une carrière est dite consolidée lorsque les vides résiduels après remblaiement ont été comblés et clavés, que les remblais de carrières et les terrains décomprimés ont été traités par injection sous pression ou que la carrière a fait l'objet de consolidation par piliers maçonnés appuyés directement sur le pied des niveaux d'exploitation. |
| Carrière remblayée | Une carrière est dite remblayée lorsqu'elle a fait l'objet de travaux de remblaiements mais que des vides résiduels décimétriques peuvent subsister. |
| Carte des risques naturels | Carte présentant par secteurs géographiques les risques naturels (retrait-gonflement des argiles, séismes, inondations, neiges et vents...) |
| Carte géologique | Carte traduisant de manière codée la composition prévisible des sols et sous-sols. L'interprétation demande une connaissance géologique minimale. |
| Cavité souterraine | Vide naturel (karst) ou artificiel (carrière) sous terre situé à une profondeur très variable et dont le volume et la forme peut ne pas être connu ou reconnu. Ces cavités souterraines peuvent être en phase évolutive et aboutir à la surface : cas des fontis. |
| Chainages | Éléments de liaison (d'ossature) en béton armé qui peuvent être horizontaux ou verticaux et qui sont constitutifs de la structure maçonnée, assurant la solidarisation entre eux des éléments porteurs de la maison (murs, poutres, planchers, fondations...). |
| Chape | Ouvrage en mortier de ciment surfacé, réalisé sur une forme-support pour assurer sa mise à niveau et sa planéité et généralement destiné à recevoir un revêtement de sol. |
| Consommation | Pour exemple, la consommation en eau d'un arbre, peut varier de 100 l/j en hiver à 800 l/j en été. |

| | |
|--------------------------------------|--|
| Contraintes | Efforts internes que subit un corps soumis à des forces extérieures, pouvant aboutir à la destruction par décohésion si la contrainte dépasse les limites de résistance du corps (limites d'élasticité à la compression, à l'extension, à la traction, au cisaillement). En particulier pour les fondations, charge verticale ramenée à la surface de la fondation. |
| Curage de fond de fouille | Nettoyage du fond de fouille des terrassements, notamment avant bétonnage. |
| Cuvelage | Ouvrage d'étanchéité des parois enterrées (local souterrain, cuve, réservoir...) ayant pour fonction de résister aux pénétrations des eaux extérieures en contact avec le mur. Un cuvelage est réalisé avec un enduit étanche (mortier fortement hydrofugé ou mortier de résines synthétiques). Avant la mise en œuvre d'un tel procédé, qui s'avère relativement onéreux, il y a lieu de contrôler le niveau des eaux et ses variations possibles. |
| Dallage désolidarisé | Dalle en béton armé reposant uniformément sur le sol par l'intermédiaire de couches isolantes et de sable ou gravier ou hérissos. |
| Dallage solidaire | Dalle en béton armé reposant uniformément sur le sol ayant une liaison par armature avec le chaînage des murs porteurs. |
| Dallage sur terre-plein | Dalle en béton, généralement faiblement armée, reposant uniformément sur le sol, par l'intermédiaire de couches isolantes et de sables ou graviers. |
| Dalle ou plancher | Ouvrage porteur en béton armé constituant un plancher autoportant, indépendant du sol. |
| Déblai | Enlèvement de terres pour niveler ou abaisser le sol. |
| Décapage de la terre végétale | Action d'enlever lors des travaux de terrassement la couche supérieure dite terre végétale. Cette épaisseur est très variable mais souvent prise à 25 cm. |
| Désordre | Anomalie de fonctionnement, d'aspect, de solidité, d'un ouvrage. |
| Dessiccation | Élimination naturelle d'une partie de l'eau contenue dans un sol. |
| Diagnostic | De façon générale, analyse d'un ensemble de facteurs ou de symptômes, visant à établir des conclusions : le diagnostic d'un désordre ou d'un incident consiste à en déterminer les causes, avant de choisir les mesures à prendre pour y remédier. |
| Différentiel de charges | Répartition de charges non homogène entre deux ouvrages de fondations, conduisant à adapter les fondations en conséquence pour éviter un tassement différentiel. |
| Drain | Conduit souterrain qui sert à évacuer l'eau des sols trop humides. Son objectif est de capter les eaux de ruissellement pour éviter l'accumulation d'eau contre la paroi. |

| | |
|---|---|
| Drainage | Dispositif de collecte et d'évacuation des eaux d'infiltration. Le drainage des sols est indispensable, en particulier en amont des constructions érigées sur les terrains en pente, pour évacuer les eaux de ruissellement, et à la périphérie des constructions sur terrain humide, pour l'assainissement des caves et sous-sols. |
| Drainer | Collecter à l'aide de drains les eaux indésirables dans un sol pour les évacuer. |
| Eaux pluviales | Les eaux pluviales sont les eaux de pluie, mais aussi les eaux provenant de la fonte des neiges, de la grêle ou de la glace tombant ou se formant naturellement sur une propriété, ainsi que les eaux d'infiltration. Les eaux pluviales comprennent notamment les eaux de pluie tombant sur les surfaces imperméabilisées de la propriété : toitures, cours, terrasses, descentes de garages... |
| Écran anti-racines | Procédé technique permettant d'arrêter le passage des racines et d'en délimiter la zone géographique vis-à-vis des constructions. |
| Effondrement (fontis) en surface | Les effondrements ponctuels visibles en surface résultent de la rupture des appuis ou du toit d'une cavité souterraine, rupture qui se propage jusqu'en surface de manière plus ou moins brutale et qui détermine l'ouverture d'une excavation grossièrement cylindrique. |
| Enrobage | Dans le béton armé, c'est la distance minimale qui sépare une armature d'une paroi de coffrage ; la présence du béton dans cet espacement assure la protection des armatures. |
| État hydrique | Quantité d'eau contenue dans le sol (teneur en eau exprimée généralement en pourcentage) et qui peut influencer sur ses caractéristiques géotechniques, notamment pour certains sols argileux. |
| Étude de sol | Examen et analyse des caractéristiques du sol (contraintes admissibles, hydrologie, élasticité...) permettant le dimensionnement et les conditions d'exécution des fondations en fonction de l'ouvrage à construire. |
| Faiçonnage | Craquelures superficielles affectant généralement les enduits sous la forme d'un réseau de micro-fissures. |
| Ferrailage | Ensemble des armatures en acier disposées dans du béton. |
| Ferrailler | Couper, façonner, assembler et mettre en place des armatures dans des coffrages, préalablement au coulage du béton. |
| Fines | Poudre minérale de granulométrie analogue à celle des farines et fillers de l'ordre de 0,1 mm. Présentes dans le sol, elles peuvent être entraînées par des venues d'eau. |
| Fissuration | Ensemble des fissures qui affectent la cohésion et/ou l'aspect d'une paroi, d'un revêtement ou d'un enduit. |

| | |
|----------------------------------|---|
| Fissure | Désigne de façon générale toute fente visible affectant la surface ou le corps d'une maçonnerie, d'un élément de structure, d'un enduit, d'un dallage. |
| Fissuromètre | Petite règle graduée qui permet de déterminer, par superposition, l'ouverture des fissures. |
| Fluage | Déformation lente et irréversible dans le temps d'un matériau sous contrainte. |
| Fond de fouille | Le fond d'une fouille désigne le niveau bas où s'arrête l'excavation. |
| Fondations | Ensemble des ouvrages enterrés, qui composent le socle et l'assise stable d'une construction, et qui répartissent sa charge sur le sol naturel (ou reportent ces charges jusqu'au sol dur). La conception des fondations doit leur permettre de porter la construction sans aucun risque de déplacement vertical (enfouissement) ou latéral (pression des terres, glissement sur pente). |
| Fondations profondes | Puits de fondation, pieux battus ou moulés, pilotis... Ces ouvrages ont pour objet de transmettre la charge des bâtiments vers un sous-sol profond et de bonnes caractéristiques. |
| Fondations superficielles | Semelles filantes ou plots-longrines, radiers, etc. Ces fondations sont descendues à des profondeurs de l'ordre de 0,50 m à 1,00 m sous la surface du sol naturel, ou sous le plancher enterré le plus bas. La profondeur doit être suffisante, selon les régions, pour mettre les fondations superficielles à l'abri des gelées ; pour des couches de terrains argileux susceptibles d'être affectées par des variations hydriques importantes, cette profondeur sera en général de 0,80 m ou 1,20 m (selon PPR retrait-gonflement). |
| Fontis ou fondis | Cavité dans le sol, d'origine naturelle ou artificielle (carrière, galerie) qui, par éboulements successifs, « remonte » peu à peu vers la surface : la présence d'un fontis peut constituer un danger important d'affaissement et d'écroulement pour les constructions. |
| Fouilles | Excavation pratiquée dans le sol, généralement pour y établir les fondations d'une construction. Une fouille est dite en puits si sa profondeur est importante par rapport à son emprise au sol ; elle est en rigole, ou en fendue, si elle est faite de tranchées longues et étroites, pour recevoir la semelle filante des murs de fondations. Enfin une fouille est dite en tasseau lorsque pour des travaux en sous-œuvre, elle est faite par tranches alternées ou tronçons successifs. |
| Garde au gel | Distance la plus courte qui sépare l'assise des fondations de la surface du sol. |

| | |
|------------------------------|---|
| Géomembrane | <p>Les géomembranes sont des produits plans, souples, continus, composés de polymères dont l'épaisseur varie entre un et quelques millimètres. Ces matériaux sont homogène, non poreux et ne présentent donc pas a priori de perméabilité aux liquides.</p> <p>Parmi les matériaux utilisés dans la confection de barrières d'étanchéité, les géomembranes occupent une place de choix. Elles présentent en effet les avantages suivants : volume plus restreint que les autres solutions (couches d'argiles compactées) pour une étanchéité comparable, impact visuel moindre (pour les barrières d'étanchéité de couverture).</p> |
| Géotechnique | Étude des caractéristiques des sols en fonction du bâtiment à construire. |
| Géotextile | Nappe de textile en fibres synthétiques tissées ou non tissées perméables, utilisée pour séparer des matériaux de granulométries différentes en vue d'éviter l'obturation des vides du drainage par les fines, sans s'opposer au passage de l'eau indésirable vers le drainage. |
| Glissement de terrain | Déplacement de masses importantes de couches compactes des sols en pente, par exemple suite à des infiltrations d'eau. |
| Gonflement | Dilatation, expansion, augmentation de volume. |
| Gros œuvre | Ensemble des éléments d'un bâtiment qui composent son ossature et assurent sa stabilité. |
| Hétérogénéité | Caractère d'un ouvrage ou d'un sol composé de matériaux de nature différente. |
| Hors gel | Qualifie tout élément à l'abri de l'action du gel et des désordres qui en résulteraient : se dit en particulier des fondations protégées par leur garde au gel. |
| Hydrogéologie | Etude de l'eau et de ses mouvements dans le sol. |
| Indice de plasticité | C'est l'étendue du domaine plastique d'un sol compris par conséquent entre la limite de liquidité et la limite de plasticité ($w_l - w_p$). |
| Infrastructure | Ensemble des fondations ou des structures porteuses d'une construction situées sous le niveau du sol. |
| In-situ | Signifie sur le site, sur le chantier, pour qualifier les essais exécutés sur place, par opposition à ceux qui sont réalisés en laboratoire. |
| Joint de rupture | Joint de structure ménagé entre deux parties distinctes d'une même construction afin que les divers mouvements de chacune d'elle ne soient pas transmis à l'autre. |
| Joint souple | Notion intervenant dans une optique d'étanchéité, rencontrée dans le cas de jonction bâti / réseau. Terme pouvant recouvrir à la fois une fonction (étanchéité) et une qualité de matériaux. |

| | |
|----------------------------|--|
| Joints de retrait | Ces joints ont pour seule fonction d'absorber le retrait consécutif à la prise des bétons et mortiers ; ils constituent des points de faiblesse rectilignes dans l'ouvrage, de façon à concentrer sur eux les fissurations inévitables dues au retrait. |
| Joints de structure | Joints destinés à découper verticalement une construction en plusieurs parties indépendantes l'une de l'autre pour parer d'une part aux retraites et dilatations thermiques, d'autre part aux tassements différentiels des infrastructures (fondations) ou du sous-sol sous jacent. Ces joints structurels dits de dilatation ou de rupture selon leur fonction doivent être judicieusement disposés et concerner toute l'épaisseur de la structure. |
| Lessivage des fines | Déplacement des éléments les plus fins (fines) d'un sol par un écoulement d'eau naturel ou accidentel pouvant créer à plus ou moins long terme des vides entre les grains les plus gros. |
| Lèvre | Désigne chacun des deux bords d'une fissure, d'une crevasse, d'une lézarde. |
| Lézarde | Fissure importante. |
| Limites d'atterberg | Constantes physiques marquant les seuils de consistance d'un sol : - la limite de liquidité (wl) qui est le passage de l'état liquide à l'état plastique ; - la limite de plasticité (wp) qui est le passage de l'état plastique à l'état solide. |
| Longrine | Pièce d'infrastructure d'allure horizontale servant à répartir les charges ou à les transmettre à des appuis, par exemple : poutre en bois ou en béton formant entretoise (élément de construction horizontal placé entre 2 pièces parallèles et perpendiculairement à celle-ci) entre des pieux ou des poteaux. Fréquemment utilisé dans le cas de reprise en sous-œuvre. |
| Matage | Remplissage de matière jusqu'à refus. |
| Micropieux | Pieu foré de faible diamètre (inférieur à 250 mm), en général armé d'une barre ou d'un tube métallique et scellé au terrain par du béton ou mortier de remplissage. Pour certains types de micropieux, des injections de coulis de ciment destinées à améliorer encore les liaisons au terrain sont réalisées. |
| Mur de refend | Mur porteur situé à l'intérieur du bâtiment et reliant deux façades ou formant une séparation entre deux bâtiments adjacents (il prend dans ce dernier cas le nom de mur mitoyen). Un mur de refend est toujours un élément important de la construction par ses dimensions et son rôle dans la stabilité de l'édifice. |
| Mur de soutènement | Mur dont la fonction consiste à contrebuter des terres en remblai, et à s'opposer à leur éboulement. |
| Mur porteur | Mur destiné à supporter les charges de la construction. A différencier d'une cloison qui n'a pour fonction que la séparation des pièces. |

| | |
|---------------------------------|--|
| Nappe phréatique | Présence d'eau en quantité plus ou moins importante dans un sol poreux et perméable dont les couches inférieures sont étanches. |
| Parasismique | Qualifie la conception architecturale spécialement adaptée aux risques d'ébranlements par séismes (secousses telluriques dites tremblements de terre). |
| Pathologie | Désordres affectant un ouvrage |
| Pieu (micropieu) | Élément de fondation, enfoncé ou confectionné dans le sol, et transmettant les charges à un sol résistant profond. |
| Plot | Bloc massif de béton plus rarement en maçonnerie de moellons, servant d'élément d'assise d'une construction. |
| Point dur | Partie d'une infrastructure ou du sous-sol sous-jacent qui constitue un point d'appui plus résistant par rapport à son environnement. En cas de tassements ou d'enfoncements, un point dur désignera le pivot de part et d'autre duquel se divise un ouvrage (et d'où partent les fissures). |
| Portance | Désigne en général : - l'aptitude d'un sol naturel ou reconstitué à supporter des charges ; - la contrainte admissible du sol support au droit de la surface d'appui d'une semelle de fondation. |
| Profil hydrique d'un sol | Courbe donnant les valeurs de la teneur en eau d'un sol (généralement en pourcentage) mesurées à un instant donné, en fonction de la profondeur. Un profil habituel de la quantité d'eau contenu dans une coupe du sol et du sous-sol montre une augmentation de la teneur en eau avec la profondeur. Il dépend de la nature et des propriétés du sol et également des apports d'eau (infiltration...) et de l'évaporation. |
| Profondeur d'assise | Cf. ancrage de fondation |
| Puits | Excavation remplie de béton faiblement dosé en ciment, permettant de reporter en profondeur les charges vers un sol résistant. |
| Puits de fondations | Excavation profonde et de faible section permettant d'atteindre le sous-sol résistant pour couler des fondations profondes en béton faiblement dosé en ciment, afin de reporter vers le bon sol (sol plus résistant) les charges d'une construction. |
| Purge | Nettoyage des éléments instables et indésirables. |
| Radier (général) | Élément de la structure, en béton armé, constituant à la fois la fondation et le plancher bas d'une construction ; dans le cas le plus courant, constitué par une dalle pleine ferrillée, éventuellement nervurée et généralement équipée de bêtches périphériques. |
| Redan ou redent | Fondations sous forme de marches d'escalier afin de suivre une pente admissible pour les fondations. |

| | |
|--------------------------------|--|
| Regard | Caisson cubique ou cylindrique préfabriqué ou maçonné dans le sol, fermé par un tampon amovible, par lequel on accède aux canalisations enterrées pour pouvoir les curer. |
| Règles de l'art | Ensemble des techniques et procédés traditionnels de construction dont le bien-fondé est admis par l'ensemble des professionnels. |
| Remblai | Masse de terre rapportée, en général pour élever un terrain ou combler un creux. Les matériaux constituant les remblais ont rarement été choisis et mis en œuvre pour servir ultérieurement de sols de fondation ; ils sont généralement de qualité médiocre, hétérogènes et peu compacts. Une étude de sol est nécessaire pour apprécier leur étendue, épaisseur et qualité. Le plus souvent, il est nécessaire de descendre les fondations jusqu'aux sols situés sous les remblais. |
| Renforcement | Opération qui consiste à consolider ou à conforter la résistance d'une structure (ou d'un élément de structure). |
| Reprise en sous-œuvre | La reprise en sous-œuvre permet de consolider les fondations de pavillons existants en approfondissant ces dernières jusqu'au sols durs. Ces travaux de réfection consistent à renforcer ou à transformer les parties porteuses d'une construction (soubassement et fondation) et à ouvrir des fouilles limitées sous la fondation existante, sans interférence avec les structures portées, pour approfondir les fondations existantes (par exemple : mise en place de puits, de micro-pieux...) Cette technique permet d'éviter les désordres dus au retrait-gonflement des sols argileux. |
| Réseaux | Ensemble des installations aériennes ou souterraines de distribution aux usagers de l'eau, du gaz, de l'électricité, du téléphone (depuis leur point de production, de stockage ou de traitement jusqu'aux branchements des usagers) et de collecte d'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées. |
| Retrait | Déformation d'un terrain ou d'un matériau associée à l'abaissement de sa teneur en eau, se traduisant par une diminution de volume. |
| Retrait-gonflement | Variations dimensionnelles d'un sol, liées généralement à des modifications de teneurs en eau et/ou de température. |
| Rigidification | Opération qui consiste à augmenter la rigidité d'une structure (ou d'un élément de structure), c'est-à-dire à la rendre apte à encaisser des efforts sans déformation ni rupture, au moyen d'éléments très rigides rapportés. |
| Semelle (de fondations) | Socle en béton armé, en général peu profond, qui peut être soit continu soit isolé. C'est la fondation la plus courante. |
| Sinistre | Désordre pouvant être indemnisé dans le cas d'une garantie d'assurance. |

| | |
|---|--|
| Sol | Ensemble des matières minérales qui composent les couches sous-jacentes d'un terrain, et dont la connaissance est indispensable avant d'y asseoir une construction. |
| Sol compressible | Sol dont les dimensions varient en fonction de contraintes extérieures. |
| Sol d'assise | Couche de terrain dans laquelle doivent être ancrées les fondations. |
| Sol évolutif | Terrain dont les caractéristiques peuvent évoluer en fonction de certaines conditions. |
| Sol hétérogène | Sol de natures et de caractéristiques différentes. |
| Sol reconstitué ou de Substitution | Sol aménagé (apports, traitements...) en vue d'améliorer ses caractéristiques et notamment sa portance. |
| Sondage | Action d'explorer en profondeur un sol pour en déterminer la nature et pour déceler la présence éventuelle d'un minerai, d'une cavité, d'eau... Voir fiche conseil |
| Soubassement | Partie basse de la maçonnerie prenant appui sur les fondations servant de base résistante pour l'élévation des murs de la maison. Ils peuvent être constitués de pierres de parement ou d'une surépaisseur d'enduit en vue de protéger les pieds de façade des chocs, des rejaillissements d'eau, etc. |
| Sous-œuvre | Ensemble des parties d'une construction qui composent son assise, ses fondations, et la base des murs porteurs. |
| Sous-sol | Partie habitable ou utilisable d'une construction, située en dessous du rez-de-chaussée. Il peut être partiel si le sous-sol n'occupe qu'une partie de la surface du bâtiment. Un sous-sol peut être semi-enterré (ou partiellement enterré) dans le cas où le niveau de terrain est situé approximativement à mi-hauteur ou bien dans le cas d'un terrain en pente. |
| Sous-sol partiel | Étage souterrain d'un bâtiment dont la superficie est plus réduite que l'emprise au sol du bâtiment. |
| Superstructure | Ensemble des parties supérieures d'une construction, ou des parties situées au-dessus du niveau du sol, par opposition aux infrastructures. |
| Talus | Inclinaison, pente d'un terrain, d'un remblai, d'une paroi de fouilles. |
| Taluter | Donner de la pente à un terrain. |
| Tarière | Outil de forage, de type vis sans fin, permettant de prélever des échantillons de sols. |
| Tassement | Mouvement d'enfoncement du sol dû, par exemple, à l'assèchement d'un sol argileux initialement humide (drainage excessif, assèchement par les racines d'arbres...), affouillements en profondeur... Si ce mouvement n'est pas uniforme il est différentiel. Le tassement différentiel est un facteur de désordres du bâtiment. |

| | |
|-----------------------|---|
| Témoin | Jauge ou réglette à vernier, permettant de mesurer les variations d'écartement et d'inclinaison des lèvres des fissures. Petit plot de plâtre ou de mortier appliqué à cheval sur une fissure ou une lézarde, puis daté, afin de surveiller l'évolution de celle-ci. |
| Terrain | 1- Surface de sol définie et délimitée ; le terrain à bâtir est celui qui, par ses dimensions et son emplacement, correspond à une possibilité de construction. 2- Partie apparente ou superficielle du sol : terrain argileux, bouillant, meuble, en pente, plat, etc. |
| Terrasse | 1- Concernant le terrain : plate forme obtenue par surélévation de celui-ci (levée de terres ou remblai). 2- Terrasse périphérique : espace cimenté, dallé ou pavé, de plain pied contiguë à la maison. |
| Terrassement | Action modifiant, provisoirement ou définitivement, les formes naturelles d'un terrain, en vue de la réalisation de travaux (construction, pose de canalisations, établissement d'une chaussée, etc.). Par exemple, les fouilles, déblais, remblais, tranchées, talutages, nivellement, décapages, excavations, sont des ouvrages de terrassement. |
| Terre végétale | Sol qui contient de la matière organique, de couleur noire à brun sombre. Matériau évolutif susceptible de se tasser sous son propre poids. Elle ne peut servir d'assise à des fondations de maison ou de petits ouvrages, même légers. Elle est à enlever sur la surface de la construction. |
| Vide sanitaire | Espace prévu entre le sol et le plancher du bas du rez-de-chaussée pour éviter les remontées d'humidité, assurer une ventilation et accéder si besoin aux équipements techniques. |

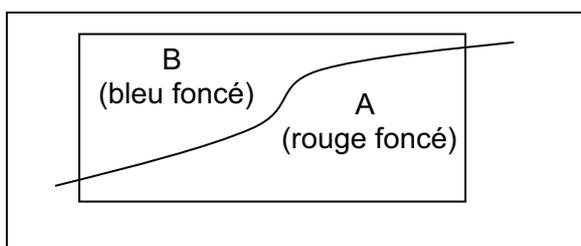
2. ÉLÉMENTS DE MÉTHODE DANS LE CADRE DE L'INSTRUCTION DES ACTES D'URBANISME

La vocation de ce document **non réglementaire** est de donner aux services instructeurs et aux différents pétitionnaires, des conseils quant à l'application du PPR dans le domaine du droit des sols.

Cela ne préjuge en rien de l'instruction des actes.

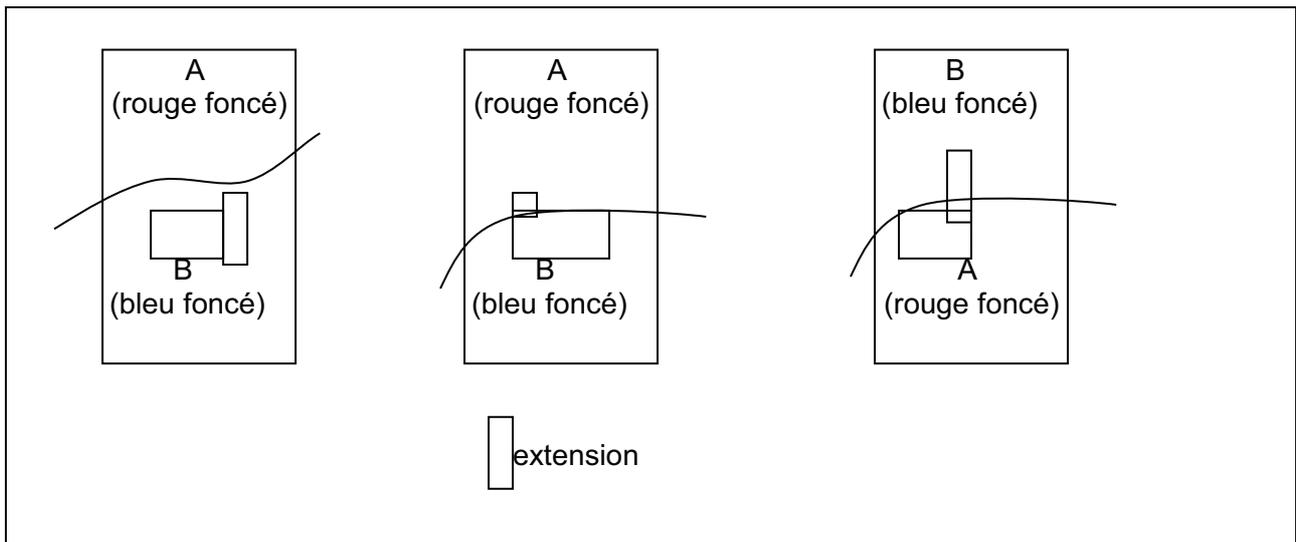
2.1 CAS D'UNE UNITÉ FONCIÈRE NON BÂTIE

- a. Concernée par une seule zone réglementaire : c'est le règlement de la zone qui s'applique ;
- b. Concernée par plusieurs zones réglementaires : chaque partie de la parcelle est soumise au zonage réglementaire lui correspondant. Par exemple, dans le cas d'une parcelle divisée en deux zones (A et B), il sera possible de construire uniquement sur la zone B. Attention : sous réserve de respecter les règles d'urbanisme en vigueur !

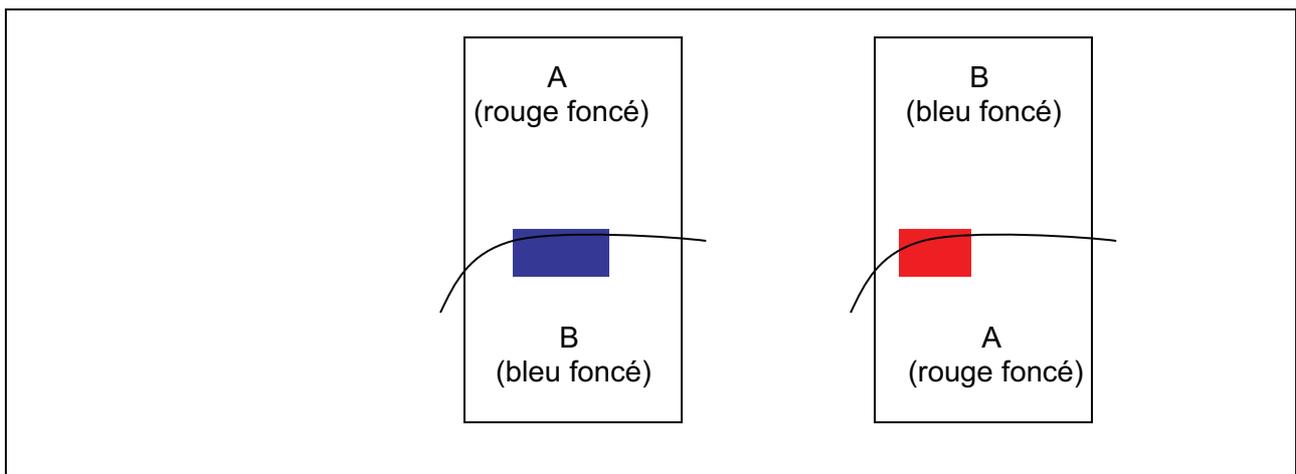


2.2 CAS D'UNE UNITÉ FONCIÈRE BÂTIE

- c. Concernée par une seule zone réglementaire : c'est le règlement de la zone qui s'applique ;
- d. Concernée par plusieurs zones réglementaires :
 - i. le bâti existant est entièrement sur une zone : c'est le règlement de la zone qui s'applique. Dans le cas d'une extension :
 - si elle est projetée dans la même zone réglementaire, il faut appliquer le règlement correspondant à la zone ;
 - si elle est projetée entièrement dans une zone réglementaire différente, c'est le règlement de cette autre zone qui s'appliquera pour la partie concernée ;
 - si elle est projetée sur plusieurs zones réglementaires, c'est le principe de proportion qui s'applique : c'est la zone majoritaire (>50 % de SHOB) qui détermine à quelle zone réglementaire doit se conformer l'extension dans son ensemble.



- ii. le bâti existant est partiellement sur une zone : c'est le principe de proportion qui s'applique, à savoir que c'est la zone majoritaire (> 50 % de SHOB) qui détermine le zonage d'ensemble du bâtiment existant.



3. FICHES CONSEIL

3.1 RÉALISER UNE CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE DES SOLS EN TERRAIN ARGILEUX

Le document technique unifié (DTU) concernant les fondations (DTU 13.12) n'indique pas de prescriptions particulières en cas de construction sur sols argileux sensibles.

Une campagne de reconnaissance de sols avant construction devra être réalisée pour évaluer le risque de retrait-gonflement des argiles. Cette campagne de reconnaissance des sols correspond à une mission de type G0 + G12, selon les termes de la norme NF P 94-500 (cf. partie 4 des annexes consacrée au descriptif des missions géotechniques).

3.1.1 *Objectifs*

Les objectifs à atteindre sont les suivants :

- Reconnaître la nature des terrains, leur épaisseur et leur degré d'hétérogénéité.
- Mettre en évidence les caractéristiques du sol sensible sur toute sa hauteur (en cas de fondations profondes envisagées).
- Relever la présence d'eau, en situer son niveau éventuel, et apprécier les conditions d'écoulement.

3.1.2 *Moyens à mettre en œuvre*

Les moyens adaptés pour atteindre ces objectifs restent du ressort du bureau d'études.

La composition d'une étude type peut être toutefois proposée ici à titre indicatif, dans le cas particulier d'un projet de réalisation d'un ouvrage neuf (pavillon sur fondations superficielles). A noter que les recommandations suivantes sont relatives à l'étude de la problématique « retrait-gonflement des sols argileux » mais ne dispensent en aucun cas de l'étude de fondations de l'ouvrage à implanter.

De même, dans le cas où les aléas anciennes carrières et/ou dissolution du gypse intéresseraient également la parcelle concernée, les investigations proposées devraient être complétées pour examiner la présence de cavités et de zones de décompression.

Voici, à titre d'exemple, une campagne de reconnaissance :

- L'implantation de ces investigations sera effectuée de préférence au droit du projet du bâti et de façon à assurer une bonne représentativité des caractéristiques de la parcelle.
- Toutes les investigations devront être effectuées jusqu'à une profondeur minimale de 6 m.
- L'emploi d'une tarière permettra l'observation des couches de sol (minimum 6 m) et le prélèvement d'échantillons.
- Un piézomètre au minimum sera mis en place.
- Une mesure de la teneur en eau sera effectuée tous les mètres pour caractériser l'état hydrique des matériaux.
- La limite de retrait (limite conventionnelle) sera évaluée à partir de l'essai défini par la norme NF P 94-060-1, voire l'indice de retrait (limite effective, norme NF P 94-060-2), afin de caractériser la nature des matériaux.

Dans le cas où le secteur d'étude présenterait un niveau d'aléa « retrait-gonflement des sols argileux » faible à moyen, on pourra se limiter à des essais permettant l'appréciation de l'argilosité de type :

- L'essai au bleu de méthylène afin d'estimer l'argilosité par l'évaluation de la surface spécifique (norme NF P 94-068 / ou NF EN 933-9). Combiné au passant à 2 µm, cette valeur permet d'apprécier la nocivité de l'argile et le potentiel de gonflement. Cet essai n'est pas normalisé mais permet une appréciation du phénomène de retrait-gonflement.
- Les limites d'Atterberg pourront également être mesurées.

3.1.3 Ajustement de la campagne de reconnaissance aux besoins

Les essais devront être dimensionnés en fonction de l'importance de l'ouvrage projeté et du niveau d'aléa « retrait-gonflement des sols argileux » de la zone.

A titre d'exemple, une parcelle de 150 m² avec projet d'implantation d'un bâti de 45 m² devrait au minima faire l'objet d'une campagne de reconnaissance suivante :

- 2 sondages à la tarière à 6 m de profondeur.
- Relevé du profil hydrique tous les mètres : 50 cm les 3 premiers mètres, puis tous les mètres.
- 2 à 3 essais de limites de retrait et d'Atterberg et/ou essai de valeur au bleu de méthylène.

Ces quantités devront être revues à la hausse en cas de superficie plus importante de bâtis projetés ou de parcelle plus étendue.

Par exemple :

- pour une parcelle de 300 m² : effectuer 4 sondages et 4 essais d'identification des sols ;
- pour une parcelle de 600 m² : effectuer 6 sondages et 6 essais d'identification des sols.

Remarque : L'étude devra également être adaptée dans le cas d'une expertise suite à sinistre.

3.1.4 Quelques notions techniques

- Sondages pénétrométriques

L'essai de pénétration dynamique consiste à battre un train de tiges métalliques cylindriques, terminé par une pointe débordante, au moyen d'une masse appelée « mouton » tombant d'une hauteur constante.

La technique utilisée permet de mesurer la résistance dynamique du sol, dénommée Rd, opposée par le sol à la pénétration de la pointe par la formule dite « des Hollandais » combinée avec la formule qui tient compte de la section droite du cône.

On obtient ainsi une courbe de résistance dynamique en fonction de la profondeur. Les sondages sont réalisés dans le cadre de la recherche d'un horizon d'assise en subsurface.

- Sondages destructifs

Le forage destructif est réalisé au moyen d'outil percutant qui désagrège la roche et la réduit à l'état de débris (éclats et poudre) que l'on nomme en anglais et en français technique « cuttings ».

Les cuttings sont remontés du trou, jusqu'à la surface, par injection d'air ou d'eau. A ces forages on peut associer un ensemble de paramètres (vitesse de foration, vitesse d'avancement, pression sur l'outil, couple rotatif...) et des essais pressiométriques.

Les forages destructifs permettent de vérifier rapidement s'il y a minéralisation en profondeur ou non.

- Sondages carottés

Le carottage est une technique de prélèvement de terrains par forage au moyen d'un carottier. L'échantillon prélevé est une carotte, qui se présente généralement comme un cylindre de quelques centimètres de diamètre, et de longueur variable (parfois plusieurs mètres).

Le carottage peut être continu ou discontinu ; l'échantillon intact ou remanié.

- Essai pressiométrique

Principe de l'essai :

Il s'agit d'un essai de chargement de sol en place qui consiste à dilater une sonde cylindrique, mise en place dans le terrain dans un forage. On mesure simultanément les variations de volume du sol au contact de la sonde cylindrique gonflable et la variation de pression appliquée dans la cellule, sur le sol.

L'ensemble pressiométrique se compose de 3 éléments principaux :

- Une sonde pressiométrique monocellulaire qui se présente sous la forme d'une gaine en caoutchouc de faible inertie, protégée par des lamelles acier inox. La partie inférieure de la sonde est munie d'une pointe pour éviter lors du battage le contact de la cellule avec le terrain. Sur la partie supérieure un raccord est présent pour protéger la cellule lors de l'arrachage et raccorder la sonde avec les tiges.
- Une tubulure qui assure la liaison entre le pressiomètre et la sonde. Ses deux extrémités sont munies d'embouts rapides.
- Le pressiomètre ou contrôleur pression-volume qui permet d'assurer la dilatation de la sonde et de mesurer en fonction du temps.

Il ne comporte qu'un seul circuit d'eau d'une capacité de 350 cm³. Il est équipé de deux manomètres (0-25 bar) et d'un détendeur alimenté par de l'azote. L'appareillage est adapté à l'étude des problèmes de fondation sur pieux en terrain meuble ou tendre.

- Essais réalisés en laboratoire

Les essais d'identification sont les premiers essais à réaliser sur un sol. Ils vont permettre de déterminer les caractéristiques élémentaires de ce dernier et d'établir ainsi ses propriétés physiques :

- la teneur en eau d'un sol

Cette teneur est le premier essai à effectuer, elle permet de connaître le pourcentage d'eau présent dans l'échantillon.

- l'analyse granulométrique (méthode par tamisage à sec)

Cet essai consiste à faire passer l'échantillon à travers une colonne de tamis afin de quantifier la taille des particules dans le but de caractériser le sol (fin, grossier, etc.).

- l'analyse granulométrique par sédimentation

Le principe est le même que pour la granulométrie mais comme les grains sont plus fins, la gravité est utilisée pour séparer les différentes tailles de particules.

- la valeur au bleu de méthylène d'un sol (VBS)

Cet essai consiste à déterminer le pouvoir d'adsorption des matériaux argileux par dosage au bleu de méthylène.

- les limites d'Atterberg

Les limites d'Atterberg sont des paramètres géotechniques permettant d'identifier un sol et de caractériser son état grâce à son indice de consistance. Ces limites ont donc pour but de définir les états d'humidité correspondant aux limites entre les états liquide, solide et plastique.

- l'essai œdométrique

Cet essai a pour but de caractériser le comportement des sols de type argileux et permet ainsi de définir, en complément des limites d'Atterberg, la possibilité de retrait-gonflement du matériau. L'essai consiste à placer un échantillon non remanié dans la cellule œdométrique afin de le soumettre à une charge donnée dans le but de déterminer une pression de gonflement et un indice de gonflement.

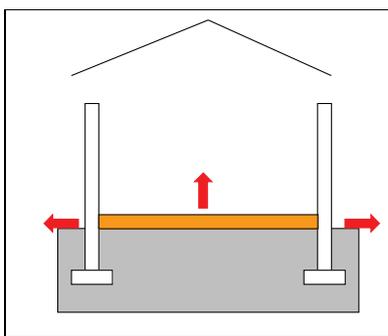
3.2 RÉALISER UN PLANCHER SUR VIDE SANITAIRE

3.2.1 Objectifs et mise en œuvre

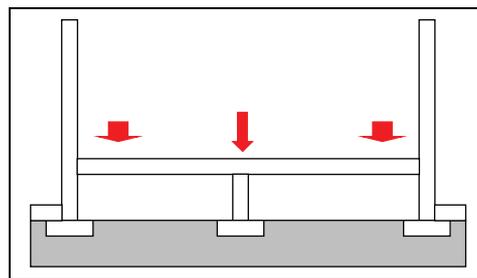
Pour réaliser le plancher du rez-de-chaussée d'une construction, le concepteur peut choisir entre les techniques de construction suivantes : couler directement une dalle de béton sur le sol préalablement compacté (dallage sur terre-plein) ou réaliser un plancher sur un vide-sanitaire.

La création d'un vide sanitaire consiste à surélever la dalle de 60 cm environ : le plancher sur vide-sanitaire n'est pas en contact du sol ; il s'appuie sur les fondations de la construction en laissant un vide d'air entre la dalle et le terrain. Ce vide d'air permet d'assurer une ventilation limitant les remontées d'humidité, et de réduire les effets des tassements différentiels pouvant provoquer des fissurations de la dalle, voire des dommages plus importants.

Dallage sur terre-plein



Construction sur vide sanitaire



La construction d'un vide sanitaire présente les avantages suivants :

- L'aération permanente élimine la formation et les remontées d'humidité.
- L'épais matelas d'air entre sol et plancher se comporte comme un isolant performant.
- L'espace sous plancher peut recevoir le passage des canalisations et en permettre l'accès à tout moment.

- La surélévation permet de protéger la construction des inondations et des remontées de nappes.
- La construction sera moins exposée aux problèmes de tassement des sols (fissurations de carrelages, de cloisons, rencontrées dans le cas du terre-plein).
- La mise en œuvre est traditionnelle (fondations sur semelle ou longrine) et simple : les terrassements et déplacements de terre sont diminués (par rapport à ceux qu'occasionne la création d'un dallage sur terre-plein), les accès et le passage des canalisations s'effectuent facilement, le temps de pose est réduit.

Pour être vide accessible, le vide sanitaire doit avoir une hauteur libre d'environ 60 cm avec un accès d'au moins 0,60 m². Il est en effet nécessaire de prévoir une hauteur suffisante ainsi qu'une trappe ou un passage quelconque pour pouvoir y « ramper ».

3.2.2 Intérêt du vide sanitaire comparé au dallage sur terre-plein

Les planchers sur vide sanitaire ou sur sous-sol total sont préférables aux dallages en terre-plein, même lorsque ces derniers sont armés. En effet, l'armature des dallages n'empêche pas leurs déformations sous l'action des mouvements du sol (gonflement ou retrait). Ces déformations risquent d'engendrer des désordres dans les ouvrages reposant sur ces dallages (cloisons, carrelages, huisseries...).

Outre la meilleure résistance aux déformations, la construction sur vide sanitaire présente d'autres avantages comparée à la construction sur terre-plein. Les efficacités respectives des deux techniques sont rappelées dans le tableau suivant.

| | Dallage sur terre-plein | Vide sanitaire |
|---------------------------------|---|--|
| Nature du terrain | La construction sur terre-plein exige des sols durs, homogènes, stables et bien drainés, ces caractéristiques étant attestées par une étude de sol. Elle ne convient pas sur des sols susceptibles de subir des phénomènes de gonflements ou de retraits à la suite de périodes de fortes pluies ou de sécheresse. | Le vide sanitaire peut être réalisé sur tous types de sols, y compris meubles, argileux, ou de nature hétérogène. Il sera par exemple fortement recommandé pour des constructions érigées sur un sol constitué de remblais ou sur un sol humide ou perméable. |
| Configuration du terrain | Lorsque le terrain est en pente, en contrebas de voirie, légèrement inondable ou nécessite un terrassement important (compactage), la construction sur terre-plein s'avère très coûteuse. | Le vide sanitaire s'accommode de toute configuration de terrain sans travaux autres qu'un simple terrassement. Le vide sanitaire permet de situer le soubassement de la construction à l'altitude désirée. |
| Mise en œuvre | Pour être conforme aux règles de l'art, la réalisation d'un terre-plein est délicate et nécessite un travail soigné, réalisé par du personnel qualifié. La qualité finale dépend totalement du choix des matériaux et du sérieux de la mise en œuvre. | La réalisation d'un vide sanitaire est simple, ne nécessite pas d'outillage spécifique, et met en œuvre des produits certifiés de qualité conforme et constante. La réussite est assurée et sans surprise. |
| Canalisation | Les canalisations sont noyées dans la dalle : des précautions doivent être prises pour prévenir tout désordre, car la moindre opération engendre des travaux importants et onéreux. | Avec un libre passage dans le vide sanitaire, les canalisations sont faciles d'accès pour l'entretien. |

| | | |
|----------------------------|---|---|
| Étanchéité | Nécessité d'interposer entre le sol et dallage 2 films étanches, susceptibles d'être déchirés pendant les travaux. | Vide d'air coupant les remontées d'humidité et protégeant contre les inondations légères et les variations de nappes d'eau souterraines. |
| Isolation thermique | Disposé horizontalement et sous le dallage, l'isolant doit être non poinçonnable, imputrescible, hydrophobe et nécessite une mise en œuvre rigoureuse. | L'isolant est incorporé au plancher avec des performances et une qualité contrôlées et garanties ou posé sur le plancher. On peut facilement mettre en évidence des performances thermiques supérieures. |
| Santé | Le gaz radon émis par le sol est reconnu comme agent cancérigène du poumon. Venant du sol, il se concentre dans les logements au contact du sol, particulièrement lorsque ceux-ci sont trop étanches ou mal ventilés. | Pour les constructions situées dans les zones à forte concentration de radon, une des solutions préconisées est la construction sur vide sanitaire ventilé. |
| Évolutivité | On ne peut pas envisager d'aménagements ultérieurs sous un terre-plein. | Une construction sur vide sanitaire permet le changement ou l'amélioration du réseau de canalisations, le passage de gaines pour un nouveau chauffage, la création d'une fosse sous garage, d'une cave... |
| Aspect économique | Selon les estimations des assurances, les sinistres liés au terre-plein sont 6 fois plus nombreux et 10 fois plus coûteux que ceux liés à des planchers construits sur vide sanitaire. | Le vide sanitaire, réalisé selon les règles professionnelles, occasionne peu de surcoût par rapport à un dallage sur terre-plein. Il apporte une garantie de pérennité à la construction et contribue à la valorisation immobilière de cette dernière. |

3.3 METTRE EN PLACE UN DISPOSITIF DE DRAINAGE

3.3.1 *Objectifs*

Le drainage est un dispositif de collecte et d'évacuation des eaux. Il permet de réduire les importantes et brutales variations de teneur en eau au voisinage du sol des fondations.

Il est très utilisé dans les cas suivants :

- en amont des constructions érigées sur des terrains en pente pour évacuer les eaux de ruissellement ;
- à la périphérie des constructions pour protéger la partie basse de la construction (murs enterrés des sous-sols et caves, fondations, bas des murs extérieurs...) des infiltrations d'eau.

3.3.2 *Mise en œuvre : composition d'un dispositif de drainage enterré*

Un système drainant peut être décomposé en trois éléments :

- une tranchée drainante ;
- une canalisation drainante ;
- un exutoire.

Comme indiqué précédemment, le drainage se décompose de la sorte :

Une tranchée drainante

La tranchée drainante permet le captage et l'écoulement rapide des eaux de ruissellement jusqu'au drain proprement dit.

La tranchée doit constituer un volume absorbant enterré afin de recueillir l'eau indésirable contenue dans le sol. Elle peut être remplie de matériaux filtrants tels que les cailloux, les gravillons, ou le sable.

Si le terrain est constitué de grains fins, il y a lieu de prévoir la pose d'un textile. Celui-ci aura pour fonction d'éviter le colmatage du drain.

Enfin, la paroi enterrée peut-être protégée par la pose de plaques (hourdis) ou dalle drainante, facilitant la migration des eaux vers la canalisation drainante.

Une tranchée drainante « filante » est une tranchée qui court sur une certaine longueur, par exemple le long d'un mur de soutènement.

La canalisation drainante

Celle-ci se situe en pied du mur enterré.

Elle prend appui sur une cunette de béton, qui constitue le socle du dispositif.

Sa fonction est de recueillir les eaux provenant de la surface et de les conduire vers l'exutoire (sortie).

Les tuyaux utilisés pour constituer le drain seront réalisés en matériaux non susceptibles de s'écraser. C'est pourquoi on utilisera de préférence des matériaux non fragiles, comme le PVC. Il est particulièrement recommandé de prévoir un diamètre minimum de 10 cm et de niveler le fond de fouille avec une pente de 1 cm par mètre.

Il est aussi conseillé d'utiliser des produits souples pour veiller à l'étanchéité des joints entre les canalisations, et de faire procéder à des essais d'étanchéité préalablement à la mise en service.

L'exutoire

Cet élément est indispensable au bon fonctionnement du système. En effet en l'absence d'exutoire, l'eau restera bloquée dans le drain, rendant celui-ci totalement inopérant.

L'écoulement doit se faire gravitairement et en cas de nécessité être raccordé à une pompe de relevage.

Recommandations diverses

Il faut être particulièrement vigilant au bon positionnement du drain :

- si le drain est contre la maison, le fil d'eau ne doit jamais être au-dessus du niveau des fondations, ni du niveau du sol intérieur ;
- si le drain est implanté le long du bâtiment, il doit être posé sur le débord de la semelle, et non à côté de celle-ci.

Il est recommandé de prévoir des regards étanches à chaque changement de direction afin de permettre l'entretien.

Il est conseillé de contrôler régulièrement le bon fonctionnement du système et notamment de l'exutoire, car si celui-ci venait à se boucher, le drainage n'aurait plus aucune utilité.

Pour tous détails, on se reportera aux indications du DTU de maçonnerie (DTU 20-1).

3.3.3 Exemple 1 : drainage des eaux de ruissellement et des eaux de toitures

Le dispositif de drainage permet d'éloigner des bâtiments les eaux de ruissellement par des contrepentes, par des revêtements superficiels étanches : elles sont collectées dans des caniveaux qui devront s'évacuer, à défaut d'égouts, aussi loin que possible des bâtiments.

Lorsque des contrepentes ou des revêtements ne sont pas réalisables, des géomembranes peuvent être mises en place sous la terre végétale, avec une pente destinée à éloigner l'eau du bâtiment.

Concernant les eaux des toitures, il est recommandé de les collecter dans des ouvrages étanches et de les éloigner des constructions.

3.3.4 Exemple 2 : drainage des eaux souterraines

Pour collecter et évacuer les eaux circulant dans le sol, la meilleure solution consiste à réaliser un réseau de drainage éloigné du bâtiment, avec une tranchée dont le bas est situé à un niveau inférieur à celui des fondations.

Cette canalisation poreuse n'est pas toujours réalisable, notamment pour des problèmes d'évacuation des eaux collectées. Le dispositif peut donc par défaut être implanté le long du bâtiment. Le drain doit, dans ce cas, être posé sur le débord de la semelle, et non à côté de celle-ci.



**La meilleure solution est le drainage éloigné du bâtiment.
Source : AQC**

3.4 PRÉVOIR DES FONDATIONS ET STRUCTURES ADAPTÉES AUX RISQUES DE MOUVEMENTS DE TERRAIN

3.4.1 Choisir des fondations adaptées

3.4.1.1 Objectif principal des fondations et conditions de mise en œuvre

La principale fonction des fondations consiste à reprendre les charges supportées par la structure de la construction et à les transmettre au sol dans des conditions permettant d'assurer la stabilité de l'ouvrage.

Afin de poursuivre cet objectif, il faut veiller au respect des conditions de mise en œuvre suivantes :

- **Assurer la stabilité de l'ouvrage et des fondations**

- Les tassements du terrain d'assise ne doivent pas autoriser de désordres graves des fondations et de l'ouvrage. Il faudra éviter ou limiter les tassements différentiels.
- La présence d'eau dans le sol doit être prise en compte. Il faudra vérifier que les poussées d'Archimède soient bien inférieures au poids de l'ouvrage. A défaut, il faudra ancrer le bâtiment à l'aide de tirants ou prévoir un lestage.
- L'ouvrage ne doit pas se déplacer sous l'action des forces horizontales ou obliques appliquées à la structure (vents, poussées des terres, poussées hydrostatiques...). Il faudra prendre les dispositions constructives adaptées à chaque cas (utilisation de bèches, frottements sol/béton suffisants, tirants ou clous...).
- Pour les constructions réalisées sur un terrain en pente, les glissements de l'ouvrage doivent être évités. Il faudra se conformer aux préconisations du DTU 13-12, en particulier la pente maximale entre les semelles de fondations devra être de 2/3 (cf. paragraphe 3.4.1.2. sur les fondations sur terrain en pente).
- Il est fortement conseillé de mettre en place un dispositif de drainage périphérique. En effet, un tel système assure la collecte et l'évacuation des eaux et permet de réduire les importantes et brutales variations de teneur en eau au voisinage du sol des fondations.

- **Assurer la résistance des massifs de fondations**

Les actions qui sollicitent les fondations ne doivent pas entraîner leur rupture. Il convient de respecter les règles en vigueur et le dimensionnement correct des fondations en fonction du type de l'ouvrage, des charges et surcharges supportées par la structure, de la nature du terrain, du type de fondations et des matériaux employés.

- **Vérifier la résistance du terrain de fondations**

Les actions qui sollicitent le sol de fondation ne doivent pas entraîner son poinçonnement ni des déformations incompatibles avec l'utilisation de l'ouvrage supporté. Les règlements en vigueur devront être respectés. Il est conseillé de procéder à une campagne de reconnaissance des sols préalable afin de choisir et dimensionner des fondations adaptées au comportement mécanique du sol. Une telle étude permettra en effet de connaître la nature des terrains, leur épaisseur et leur degré d'hétérogénéité, de mettre en évidence les caractéristiques du sol sensible sur toute sa hauteur, et d'analyser la présence d'eau dans le sol (situation du niveau actuel et conditions d'écoulement).

- **S'assurer de la durabilité des fondations**

La résistance des massifs de fondations doit être assurée pendant toute l'existence de l'ouvrage. Les massifs de fondation doivent être protégés de l'oxydation, de l'érosion, de la décomposition chimique, de l'action du gel. Le sol devra être stable à l'érosion, au glissement de terrain, à la dissolution de certaines particules dans l'eau (gypse), au gel.

3.4.1.2 Les différents types de fondations

- **Les fondations superficielles**

Lorsque les couches de terrain capables de supporter l'ouvrage sont à faible profondeur, la mise en œuvre de fondations superficielles reste la technique la plus fréquemment rencontrée. Les semelles de fondation, servant d'assise à la base de l'ouvrage, peuvent être des semelles isolées sous poteaux, des semelles filantes sous murs...

La fondation superficielle a pour fonction de reporter la charge de la construction au niveau du « bon sol » sans se déformer verticalement, ni horizontalement. Elle est mise en œuvre pour supporter des ouvrages de faible poids telles que les maisons individuelles.

Quelques principes de mise en œuvre

L'étude statistique menée par l'Agence Qualité Construction (1990) et le CEBTP (1991) montre que les constructions les plus sinistrées sont celles fondées sur des semelles continues peu profondes peu ou non armées¹. Ainsi, le règlement du PPR mouvements de terrain donne certaines prescriptions qui s'appliquent aux constructions réalisées avec des fondations superficielles. Ces prescriptions concernent notamment la profondeur des fondations superficielles et les caractéristiques que doivent vérifier les semelles (lorsque les fondations superficielles retenues sont les fondations à semelles).

- ✓ Concernant la profondeur des fondations superficielles

Le DTU 13-12 concernant les règles pour le calcul des fondations superficielles ne spécifie pas la profondeur de fondations à observer dans le cas de terrains soumis au phénomène de retrait-gonflement des argiles. En pratique, une profondeur « hors gel » non fixée par les textes normatifs (au minimum 0,50 m) est respectée en région parisienne. Cependant, ces précautions habituelles prises pour la mise hors gel des fondations sont, la plupart du temps, insuffisantes pour éviter les désordres provoqués par la dessiccation des sols. En effet, la profondeur des fondations doit tenir compte de la capacité de retrait du sol sous l'action de la sécheresse, de sa sensibilité aux variations de teneur en eau.

Ainsi, dans le présent plan de prévention des risques, du fait de la présence d'un aléa retrait-gonflement des sols argileux sur l'intégralité de la zone concernée, il est obligatoire, pour les nouvelles constructions réalisées sans étude géotechnique préalable (couvrant la conception, le pré-dimensionnement et l'exécution des fondations), de descendre les fondations à une profondeur de **1,20 m** en zone exposée à un risque élevé et de **0,80 m** en zone exposée à un risque modéré. Une dérogation à cette prescription est prévue en cas de rencontre à une profondeur inférieure de sols durs non argileux, insensibles au phénomène de retrait-gonflement.

¹ Cette étude portant respectivement sur 356 et 412 bâtiments endommagés par la sécheresse a montré une forte répartition des sinistres sur les constructions aux fondations peu profondes. En effet, 77 % de ces bâtiments possédaient des fondations inférieures à 0,80 m, et 95 % des fondations inférieures à 1,50 m. Les valeurs retenues par le BRGM de 0,80 m en aléa modéré et 1,20 m en aléa élevé sont donc issues de cette étude statistique.

✓ Concernant les caractéristiques que doivent vérifier les semelles des fondations

Dans le présent plan de prévention des risques, du fait de la présence d'un aléa retrait-gonflement des sols argileux sur l'intégralité de la zone concernée, il est obligatoire, pour les nouvelles constructions réalisées sans étude géotechnique préalable (couvrant la conception, le pré-dimensionnement et l'exécution des fondations) et qui seraient fondées sur semelles, de mettre en œuvre des semelles continues, armées et bétonnées à plein fouille selon les préconisations de la norme DTU 13-12.

A titre indicatif, les principales étapes de l'exécution sont les suivantes :

- *le creusement des fouilles*

La première phase de travaux porte sur le creusement des fouilles pour fondations.

Le fond de fouille doit être propre et rester le moins de temps possible soumis aux intempéries.

Des précautions sont à prendre en compte contre le gel et les arrivées d'eau, susceptibles de provoquer des glissements (affouillement).

- *le calage des armatures*

La deuxième phase consiste à positionner des armatures en fond de fouille avant le coulage du béton de propreté. Pour la réalisation de cette phase, il convient de respecter les règles du DTU 13-12, notamment en ce qui concerne la continuité et l'espacement des armatures de fondation.

- *le coulage du béton de propreté*

En pratique, l'épaisseur de la couche de propreté est au moins de 4 cm, et le dosage recommandé est d'au moins 150 kg de ciment par m³ de béton.

Les ciments couramment utilisés répondent à la norme NF P 15-301.

- *le coulage du béton des semelles*

Les semelles peuvent être coulées en béton en pleine fouille (c'est-à-dire directement dans le trou creusé à cet effet). Les semelles doivent tenir compte du sol rencontré, tant au niveau de son homogénéité, que de la nature du terrain. Un contrôle de l'agressivité du milieu (terrain, eau, etc.) permettra d'affiner le choix du ciment et le dosage.

A titre indicatif, pour le béton de semelle, le dosage minimal recommandé est de 200 kg de ciment par m³ pour une semelle armée et de 330 kg de ciment par m³ pour une semelle armée en milieu naturel agressif (par exemple en présence d'eau).

Lorsque les sols donnent lieu à retrait à des profondeurs supérieures à 2 m, des fondations discontinues par puits et longrines peuvent être envisagées car elles sont mieux adaptées à de telles conditions que les fondations superficielles.

• **Les fondations profondes**

A la différence des fondations superficielles qui reposent sur le sol ou qui n'y sont que faiblement encastrées et qui ne transmettent les charges que dans les couches superficielles et peu profondes, les fondations profondes (pieux et barrettes) reportent, elles, les charges tant dans les couches profondes que dans les couches superficielles qu'elles traversent.

Les fondations profondes reportent les charges dues à l'ouvrage qu'elles supportent sur des couches situées depuis la surface jusqu'à une profondeur variant de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres, lorsque le sol en surface n'a pas une résistance suffisante pour supporter ces charges par l'intermédiaire de fondations superficielles comme les semelles ou radiers.

Les fondations profondes permettent d'atteindre un sol plus résistant et qui sera moins sensible aux variations de plasticité.

Pour le calcul, les deux types de fondations (profondes et superficielles) se différencient essentiellement par la prise en compte d'un frottement sur les parois latérales de la fondation.

Pour les fondations profondes, le mode de travail et l'interaction avec le sol environnant conduisent à introduire la notion de profondeur critique, qu'on peut définir, en première approximation, comme le niveau au-dessous duquel, en sol homogène, la résistance sous la base n'augmente plus. Les fondations profondes ont leur base située au-dessous de cette profondeur critique : ce sont les pieux, les puits et les barrettes.

La longueur d'ancrage est la longueur de pénétration du pieu dans les couches de terrain résistantes. Il est possible de déterminer également la hauteur d'encastrement mécanique qui tient compte du fait que les caractéristiques mécaniques de la couche d'ancrage sont nettement supérieures à celles des sols de couverture traversés par le pieu. On considère qu'un élément de fondation est de type profond lorsque sa hauteur d'encastrement relatif est supérieure à 5 fois la dimension de la base (souvent c'est le diamètre du pieu), d'où la forme élancée des fondations profondes.

Techniques de mises en oeuvre

Les fondations profondes nécessitent des contrôles d'exécution beaucoup plus stricts que les fondations superficielles. En effet, leur exécution se fait en aveugle puisque sous terre.

Tels de gros piliers (armés ou non), ces fondations descendent sur plusieurs mètres pour former des points d'appui isolés. Ces ouvrages sont ensuite reliés entre eux par des poutres dites « longrines » servant de support aux murs ou planchers.

On désigne par pieu une fondation profonde réalisée mécaniquement et par puits une fondation profonde creusée à la main sous la protection d'un blindage. Une barrette est un pieu foré de section allongée ou composite.

Exemples de fondations profondes

Micropieux

Les micropieux sont généralement des pieux de diamètre compris généralement entre 80 mm et 200 mm, qui comportent des armatures centrales scellées dans un coulis de ciment.

Concernant les étapes de l'exécution, il y a d'abord perforation du terrain et scellement d'une armature en acier généralement au coulis de ciment à l'aide d'un tube plongeur. La perforation est faite avec un matériel approprié au terrain à forer et au chantier à exécuter. Le matériel nécessaire à l'exécution des micropieux de dimension réduite est peu encombrant ce qui permet de travailler dans des sites difficilement accessibles et sous des hauteurs réduites (en sous-sol par exemple).

Le scellement est réalisé environ 24 h après l'équipement suivant des techniques d'injection au coulis qui sont mises en oeuvre de façon différentes selon l'entreprise. Enfin, la liaison avec la superstructure est réalisée.

A l'origine, les micropieux ont été très utilisés pour les reprises en sous-œuvre. Ils sont employés actuellement aussi comme mode de fondation pour des ouvrages neufs. Ils peuvent participer à des fondations soumises alternativement à des tractions et à des compressions.

Puits et longrine (en complément des fondations superficielles existantes)

Les puits sont des cavités le plus souvent creusées à la main (sans foreuse mécanique) destinées à recevoir du coulis de béton. Ils peuvent être par exemple de section circulaire ou rectangulaire.

Leurs dimensions et leur profondeur doivent être déterminées à partir des caractéristiques du sol et des charges à supporter. En général, ces puits sont réalisés sous les semelles de fondations existantes et sont espacés tous les 3-4 m.

Les parois du puits sont soutenues par un blindage qui peut être récupéré ou abandonné. Après curage du fond du puits, le forage est bétonné à sec.

Comme la fondation existante n'est pas conçue pour travailler comme une poutre sur appuis discontinus, elle risque de fléchir entre les puits. Par conséquent, il est indispensable de réaliser sous la semelle existante une poutre en béton armé appelée « longrine » qui est calculée pour assurer la transmission du poids de la construction sur ces puits.

Cette technique est utilisée sur des terrains qui ont des profondeurs d'assise très différentes, et notamment ceux qui présentent des risques de mouvements de terrain tels que le retrait-gonflement ou l'affaissement. Généralement, en reprise en sous-œuvre, pour que cette solution soit acceptable, la profondeur des puits ne doit pas dépasser 2,5 m à 3 m.

- **Les fondations surfaciques ou radier général**

Description et usage

Le radier général est une plate-forme le plus souvent réalisée en béton (d'autres matériaux sont parfois utilisés : pierres, briques...), éventuellement nervurée, qui s'étend sur toute la surface de l'ouvrage. Il constitue en quelque sorte une semelle élargie à toute la surface de la construction.

Ce type de fondation, à ne pas confondre avec un dallage sur terre-plein, est en général utilisé lorsque la contrainte admissible à la compression du sol est faible, que le « bon » sol est situé en trop grande profondeur, ou que le sous-sol d'un bâtiment est inondable (le radier joue alors le rôle d'un cuvelage étanche). Il est conseillé toutefois de veiller à ce que les charges apportées par l'ensemble du bâtiment ne risquent pas d'entraîner des tassements différentiels incompatibles. Lorsque la compressibilité du sol varie de manière importante, ou lorsque la structure présente des différences marquées de rigidité, il y a lieu de prévoir des joints de rupture.

Le radier général est coulé sur le sol et sert d'assise à la construction. Il correspond au plancher bas du bâtiment. Comme tel, il sert de fondation sur les terrains instables ou inondables.

Quelques principes de mise en œuvre

Coulé directement sur le sol, le dallage exécuté en béton constitue le matériau idéal pour obtenir un sol plat et résistant. Il sert de support à la mise en œuvre d'une chape de revêtement de finition. La réalisation d'un radier nécessite la mise en place d'un coffrage, c'est à dire un grand cadre rectangulaire en bois (ou métal ou plastique) obtenu en assemblant des madriers et délimitant la surface du radier.

Dans le coffrage est coulée une première couche de béton grossière et répandue directement sur le sol : c'est la couche de béton de propreté.

Il arrive que la partie la plus liquide composée d'eau et de ciment, le laitier, s'échappe du moule ou remonte irrégulièrement en surface. Pour éviter les fuites, on peut préférer placer un film plastique étanche (polyane) sur la terre au fond du coffrage. Ce film permettra également de réduire les pertes de chaleur par le sol, mais également d'éviter les remontées d'humidité.

Le ferrailage de l'ensemble de la surface doit être calculé par un expert technique, il est particulier : les aciers tendus se situent en partie haute de la dalle, le ferrailage est renforcé sous les murs (longrines horizontales).

Les fondations sur terrain en pente

Un terrain en pente présente plusieurs dissymétries qui constituent un facteur aggravant pour le comportement des fondations à l'aval.

- L'altération des terrains de surface est globalement parallèle à la pente, sensibilisant davantage les sols aux variations de teneur en eau.

Dans le cas d'un système de fondations horizontal, la partie amont repose sur des sols plus profonds par rapport au terrain initial donc moins altérés et remaniés que ceux rencontrés en partie aval. Les fondations amont sont donc moins sensibles au phénomène de retrait-gonflement.

- Des circulations d'eau temporaires (en période pluvieuse) voire plus ou moins permanentes peuvent apparaître dans la tranche superficielle des terrains en pente.

Une partie de cette eau sera ralentie par le bâtiment qui constitue un obstacle à son écoulement. Les fondations amont seront ainsi maintenues dans une teneur en eau plus élevée que celle des terrains des fondations aval.

- L'orientation de la pente peut avoir une influence sur le phénomène de retrait-gonflement. Orientée vers le Sud, elle est soumise à un ensoleillement qui accentue le phénomène de dessiccation à l'aval, directement exposé, par rapport à l'amont qui reste protégé par l'ombre de la construction.

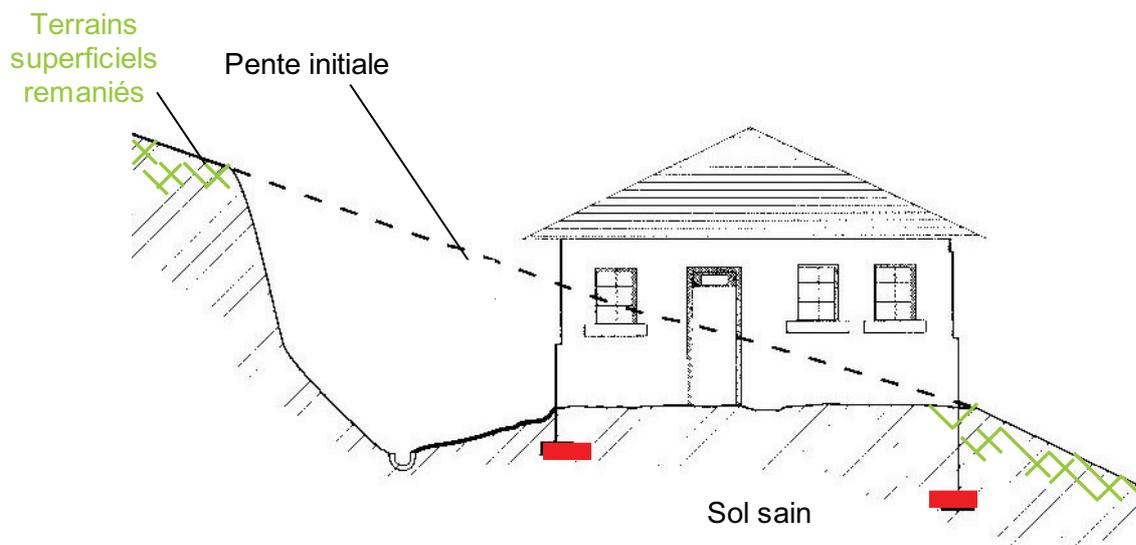
- Le phénomène de solifluxion causé par les variations saisonnières de teneur en eau se traduit par le déplacement vers l'aval des terrains argileux en pente ou en remblais. Ce phénomène est plus prononcé sur les versants Ouest exposés aux vents dominants.

Mesures à prendre

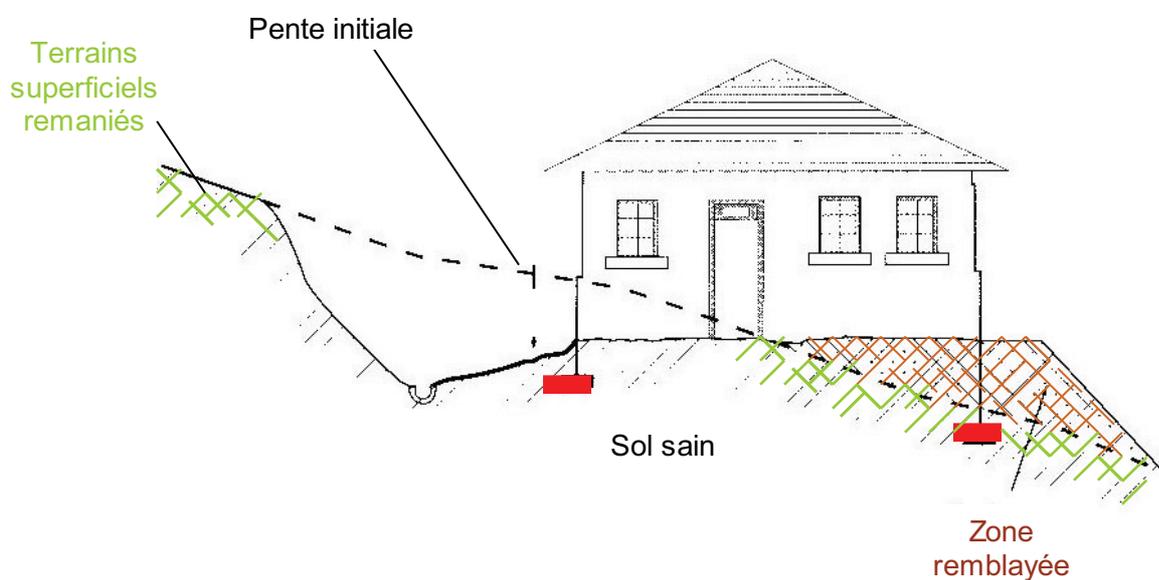
Du fait des différents phénomènes listés ci-dessus, il paraît essentiel de protéger davantage les fondations aval.

Lorsque les constructions sont situées en pente ou sur des plates-formes mises en place par déblais-remblais ou déblais, il est ainsi conseillé de descendre les fondations aval à une profondeur supérieure à celles des fondations amont, comme le montrent les schémas suivants.

En effet, dans le cas contraire et même en supposant le sol homogène, les fondations amont seraient enterrées plus profondément et donc mieux protégées des variations de teneur en eau que les fondations aval, ce qui induirait un risque plus élevé de tassement par dessiccation de la façade aval, parfois aggravé par l'exposition (si l'aval est au sud) ou la circulation de l'eau.



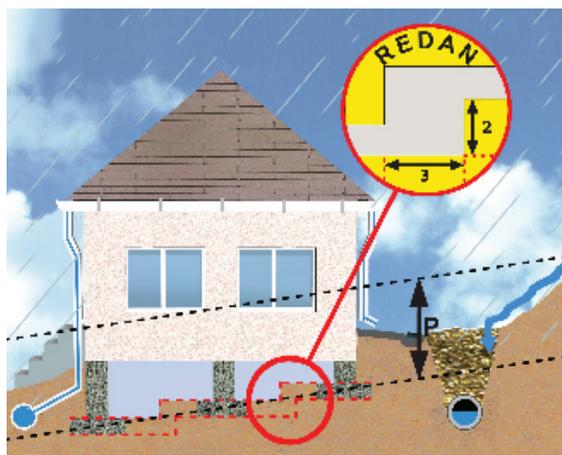
Construction sur plate-forme avec déblai.
La fondation aval est plus profonde et atteint le sol non remanié.
Source : LREP



Cas d'une construction sur terrain mixte : sol sain / remblai.
La fondation aval est plus profonde pour éviter l'ancrage en sols remaniés (remblai, sol altéré).
Source : LREP

Remarques

- En cas de dévers importants, il convient de faire appel à un bureau d'étude spécialisé pour adopter une solution technique plus adaptée que des fondations sur semelles.
- Le DTU 13-12 précise que lorsque le sol d'assise ne peut donner lieu à un glissement d'ensemble, les niveaux des fondations successives doivent être tels qu'une pente maximale de 3 de base pour 2 de hauteur relie les arêtes des semelles les plus voisines.



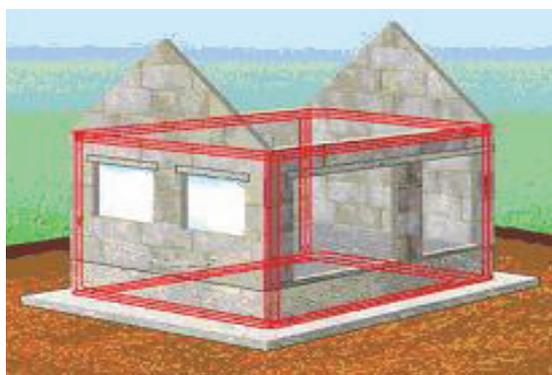
Exemple de fondations sur terrain en pente. Semelles en redan.
Source : AQC

3.4.2 Rigidifier la structure et désolidariser les bâtiments accolés

3.4.2.1 Prévoir des chaînages horizontaux et verticaux pour les murs porteurs

L'étude statistique menée par l'agence qualité construction (1990) et le CEBTP (1991) montre que les constructions les plus sinistrées comportent une structure en maçonnerie sans chaînage horizontal.

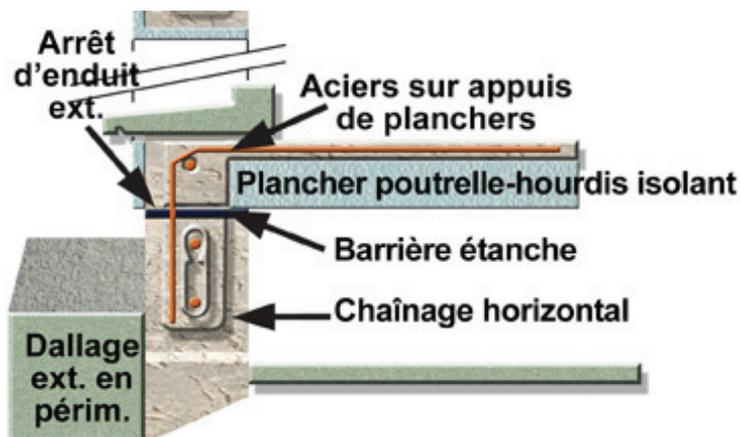
Le règlement du présent PPR prévoit donc, pour les constructions nouvelles, la disposition suivante : « Les murs porteurs doivent comporter un chaînage horizontal et vertical liaisonné selon la norme DTU 20-1 ».



Chaînages horizontaux et verticaux des murs porteurs
liaisonnés selon les préconisations du DTU 20-1.
Source : AQC

Dans le DTU 20-1, il est précisé que « les murs en maçonnerie porteuse et en maçonnerie de remplissage sont ceinturés à chaque étage, au niveau des planchers, ainsi qu'en couronnement, par un chaînage horizontal en béton armé, continu, fermé ; ce chaînage ceinture les façades et les relie au droit de chaque refend ».

En particulier, au niveau de chaque plancher ainsi qu'au couronnement des murs, la continuité et le recouvrement des armatures de chaînage concourants en un même nœud permettent de prévenir la rotation de plancher. Ainsi, la structure résistera mieux aux mouvements différentiels.

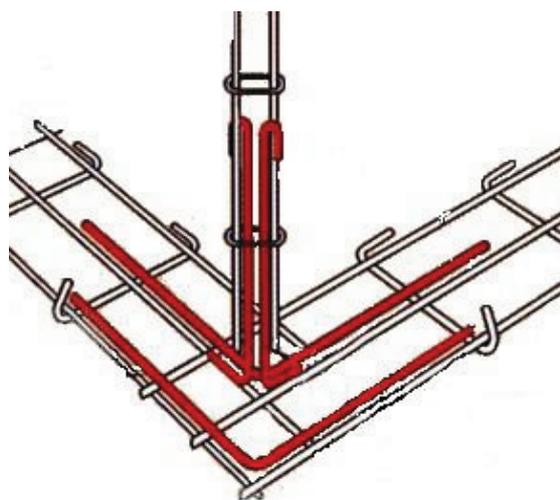


Exemple de chaînage horizontal
Source : d'après AQC

De plus, le DTU recommande des chaînages verticaux (poteaux d'angles), mesure qui devient obligatoire lorsque le plancher haut du dernier étage est en béton armé ou précontraint.

Il est conseillé de poser à chaque angle de la construction un bloc spécial à armatures croisées et dans lequel on aura déposé une armature spéciale (poteau). Ce bloc sera relié à la fondation puis du béton sera coulé.

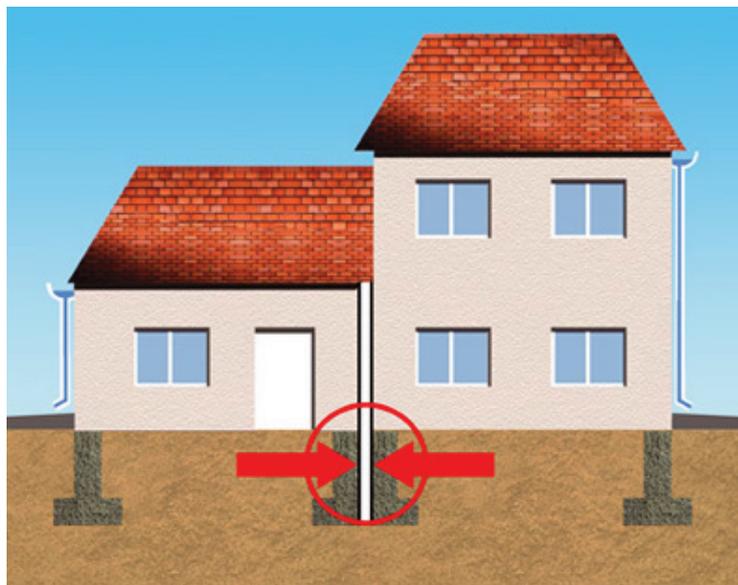
Cette armature d'angle sera reliée à l'armature chaînage (armature verticale) où sera coulé également du béton (squelette de la maison). Il existe pour les ouvertures (fenêtres, portes...) des pré-linteaux qui peuvent servir de fond de coffrage lors du coulage du béton (ils remplacent ainsi les planches de coffrage en bois).



Armature poteau dans chaque angle de la fondation
Source : d'après www.infosconstruction.com

3.4.2.2 Prévoir des joints de rupture sur toute la hauteur entre bâtiments accolés fondés différemment ou exerçant des charges variables

Toutes parties de bâtiment fondées différemment et susceptibles d'être soumises à des tassements ou des soulèvements différentiels doivent être désolidarisées et séparées par un joint de rupture sur toute la hauteur de la construction.



Il est prescrit de désolidariser les parties de construction fondées différemment au moyen d'un joint de rupture sur toute la hauteur de la construction.

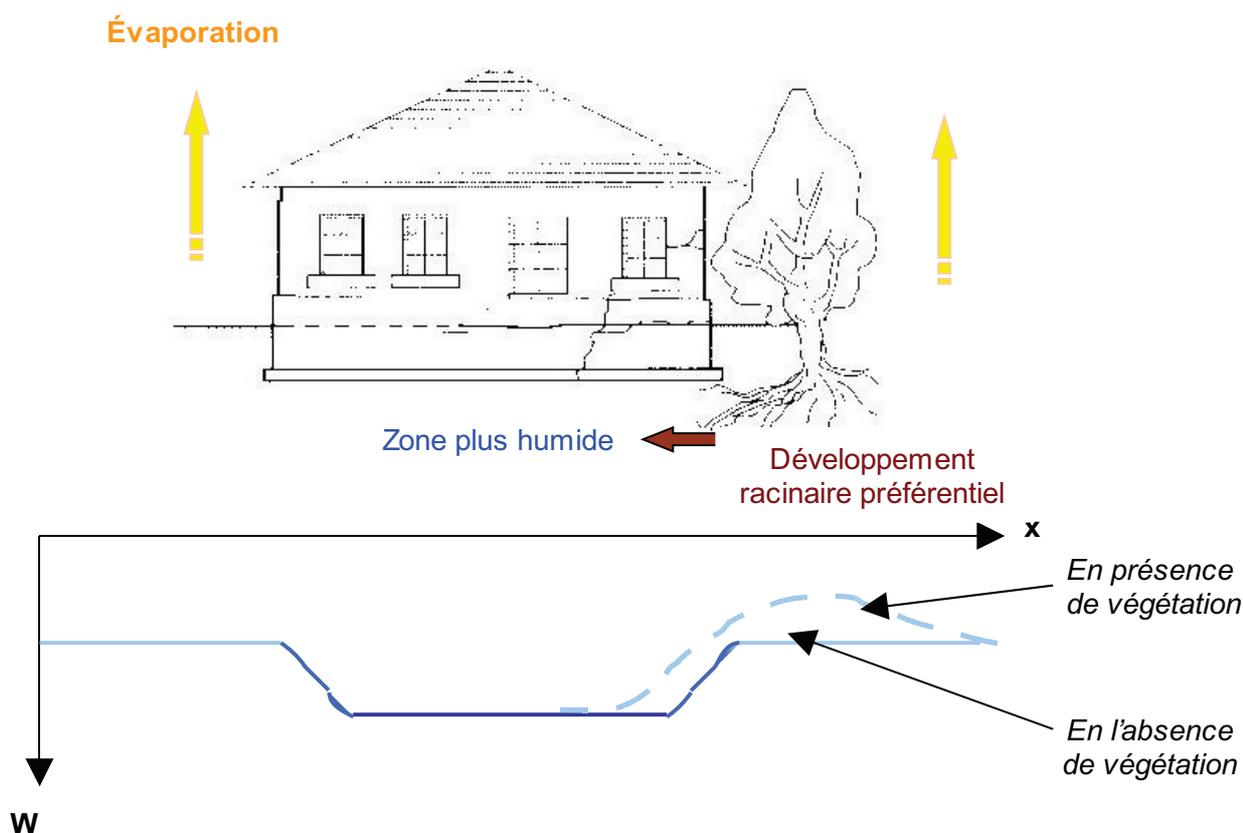
Source : AQC

3.5 PRÉVENIR LES EFFETS DE LA VÉGÉTATION SUR LE BÂTI

3.5.1 *Explication du phénomène*

Les racines des végétaux soutirent l'eau du sol par succion, dont le moteur est l'osmose : une différence de concentration de sels minéraux entre l'eau contenue dans les cellules des racines et l'eau du sol représente un gradient, qui provoque une migration de l'eau vers le milieu le plus concentré pour un rétablissement de l'équilibre.

Cette absorption d'eau par les végétaux crée une dépression locale dans le sol qui sera rééquilibrée d'autant plus rapidement que le sol est perméable et humide. Dans le cas d'un sol argileux peu perméable, l'équilibre peut être très lent à atteindre et des variations de teneur en eau saisonnières, importantes et progressives peuvent s'observer autour des végétaux.



Développement racinaire préférentiel vers les zones les plus humides situées sous le bâti
 Source : d'après LREP

Ce phénomène peut provoquer des mouvements de sols radiaux et générer par exemple des tassements en cuvette (centrée sur le végétal).

Ainsi, une fondation située dans le rayon d'influence de l'arbre subit des distorsions verticales et horizontales. Des mécanismes inverses peuvent éventuellement se manifester en période hivernale ou lors de l'abattage de l'arbre (bilan hydrique positif : apports d'eau supérieurs au prélèvement).

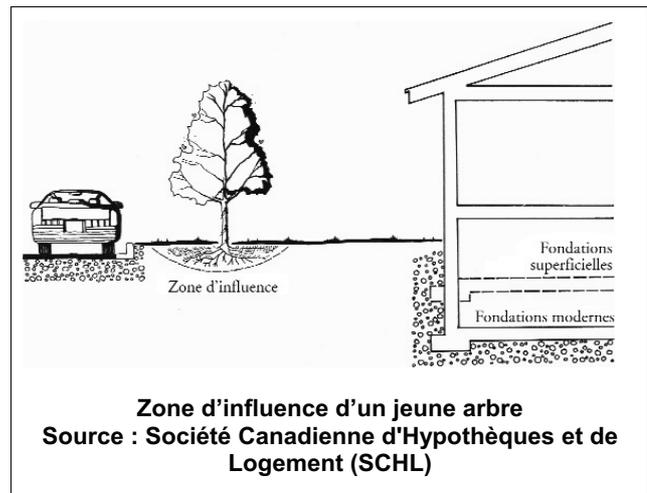
Aucune étude n'a été développée pour le climat français mais des observations réalisées en Grande-Bretagne semblent montrer que les variations saisonnières de teneur en eau n'affecteraient pas les sols au-delà d'une profondeur de 3 m (Biddle, 1984). Cependant, lors des sécheresses de 1989 à 1992, la profondeur d'action des arbres (diminution de la teneur en eau) a pu atteindre 4 à 5 m.

En ce qui concerne la distance d'action, il est généralement considéré que les racines peuvent s'étendre jusqu'à 1 à 1.5 fois la hauteur de l'arbre.

Il est à souligner que les effets liés aux prélèvements d'eau dans les sols dépendent de la croissance de l'arbre.

Un arbre jeune a en effet des racines concentrées dans un volume restreint et sa distance d'action reste limitée (à noter toutefois qu'un alignement de jeunes arbres peut se comporter de façon similaire à celle d'un arbre à maturité).

Au cours de sa croissance, les racines s'étalent pour étendre la zone de prélèvement d'eau et de sels minéraux, et se dirigent vers les zones les plus faciles d'accès et les plus humides (notamment les regards ou les réseaux d'assainissement fuyards ou encore les zones sous les constructions où l'évaporation est limitée).



Zone d'influence d'un jeune arbre
Source : Société Canadienne d'Hypothèques et de Logement (SCHL)

Par contre, un arbre vieillissant ou ayant subi un élagage sévère voit diminuer ses besoins en eau. Le bilan hydrique peut alors redevenir positif, au risque toutefois d'engendrer un éventuel phénomène de gonflement. Ces désordres de gonflement-soulèvement peuvent apparaître lors de l'abattage d'un arbre ou dans une zone récemment déboisée (dans ce cas, les désordres peuvent se manifester pendant plusieurs années).

Le mécanisme de dessiccation par le prélèvement de la végétation est cependant complexe et n'est à ce jour pas encore pleinement explicité. En plus de la nature des terrains rencontrés et la forme du développement racinaire, il conviendrait de prendre en compte la période de développement végétatif (variable suivant les végétaux) et les éventuels mécanismes de défense de la végétation (stress hydrique par exemple).

3.5.2 Espèces végétales susceptibles d'occasionner des désordres

Tous les arbres ne présentent pas les mêmes risques pour les constructions lorsqu'ils se trouvent à proximité du bâti. En effet, certaines espèces végétales sont plus « agressives » que d'autres.

Le tableau suivant qualifie certaines espèces végétales (ou essences) en fonction de leur coefficient d'agressivité (ou de nocivité). Le coefficient de nocivité correspond au rapport des désordres liés à l'essence (%) sur le pourcentage de cette essence dans la population globale étudiée. Il est à noter que la liste proposée dans ce tableau n'est pas exhaustive.

Ce tableau est une synthèse des données extraites de Tree roots and buildings (Cutler et Richardson, 1989), proposée par le guide Sécheresse et construction – Guide de prévention du Ministère de l'Environnement (La Documentation Française, 1993).



| | chêne | peuplier | frêne | faux acacia | marronnier | tilleul | sauze | aubépine | hêtre | platane | pommier/poirier | érable | cerisier prunier | bouleau | cyprés | sorrier/cornier alisier | orme | troène | rosier | buisson ardent |
|---|-------|----------|-------|-------------|------------|---------|-------|----------|-------|---------|-----------------|--------|------------------|---------|--------|----------------------------|-------|--------|--------|----------------|
| Hauteur maximale en zone urbaine (mètres) | 16-23 | 25-28 | 14-23 | 18-20 | 12-15 | 16-24 | 15-25 | 10 | 20 | 25-30 | 8-12 | 10-24 | 8-12 | 12-14 | 15-25 | 8-12 | 17-25 | | | |
| Distance maximale du désordre (mètres) | 30 | 30 | 21 | 12,4 | 23 | 20 | 40 | 11,5 | 15 | 15 | 10 | 20 | 11 | 10 | 20 | 11 | 25 | | | |
| Distance en dessous de laquelle 50 % des désordres ont été constatés (mètres) | 9,5 | 11 | 6 | 7 | 7,5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 5,5 | 4 | 6 | 3 | 4 | 2,5 | 5 | 8 | | | |
| % de désordres liés à l'essence considérée | 11,5 | 8,7 | 7,5 | 3 | 3 | 6,2 | 5,7 | 4,6 | 1 | 11 | 5,7 | 8,3 | 6 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0,8 | 0,7 | 0,35 |
| % de l'essence dans la population | 2,1 | 3 | 3 | 1,8 | 2,2 | 6,4 | 4,5 | 3,5 | 1 | 13,7 | 7,1 | 13,9 | 14,7 | 4,9 | 10 | 9,6 | - | | | |
| Coefficient d'agressivité * | 5,5 | 2,9 | 2,5 | 1,7 | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1 | 0,8 | 0,8 | 0,6 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | - | | | |

* Le coefficient d'agressivité est le rapport du % de désordres liés à l'essence sur le % de l'essence dans la population globale.

Les espèces à éviter seraient donc par exemple les peupliers, les frênes et les tilleuls. Ces espèces présentent en effet une forte demande hydrique, liée à un système racinaire puissant et à une importante hauteur à maturité (pour certaines variétés cette hauteur peut atteindre plus de 15 m).

Les essences les moins préjudiciables seraient les suivantes :

- les fruitiers d'ornement ;
- les érables ;
- les platanes.

3.5.3 Mesures à mettre en oeuvre

- Pour les plantations existantes

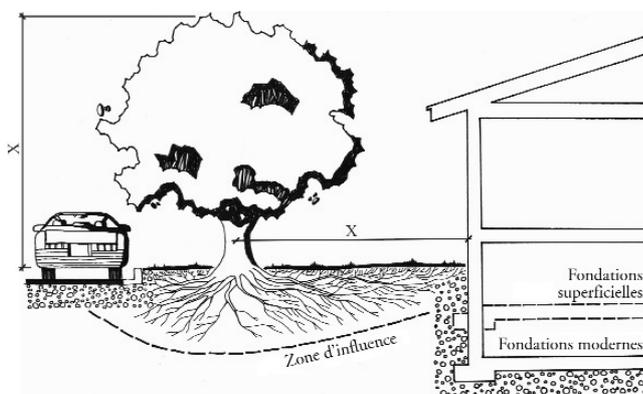
Une mesure telle que l'abattage systématique des arbres à proximité immédiate du bâti existant ne serait ni facile et concevable à faire appliquer, ni forcément bénéfique à la réduction du phénomène de retrait-gonflement des argiles. En effet, comme il l'a été souligné ci-dessus, cette mesure peut avoir comme conséquence une modification non négligeable du bilan hydrique et conduire à un gonflement du sol argileux.

Un élagage régulier peut permettre la réduction des besoins en eau de l'arbre, à réaliser tous les 2 ans, et dans la limite de 30 % de la masse aérienne de l'arbre (un élagage plus sévère pourrait compromettre sa vigueur) [Source : Société Canadienne d'Hypothèques et de Logement].

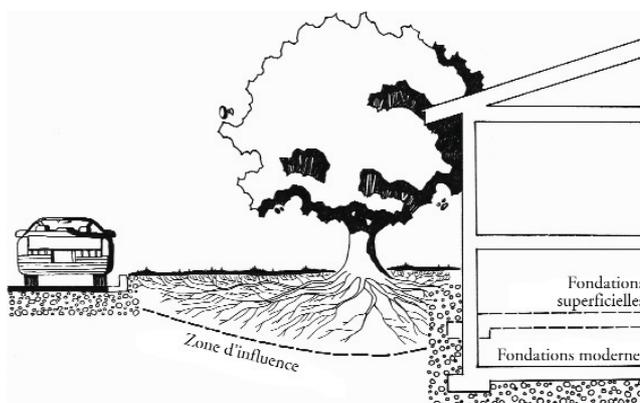
- Pour les plantations nouvelles

En se rapportant au tableau cité précédemment, il est vivement recommandé de préférer les essences végétales les moins nocives pour une implantation à proximité du bâti. Les espèces qui nécessitent de faibles apports en eau et dont les racines se développent peu profondément devront être favorisées.

Dans la mesure du possible, une distance minimale devra être respectée entre l'arbre à planter et le bâti (qu'il soit situé sur la parcelle ou sur les parcelles voisines). A titre indicatif, le guide « sécheresse et construction » édité par le ministère de l'écologie et du développement durable préconise une distance égale à la hauteur de l'arbre à maturité, voire 1,5 fois cette hauteur en cas d'alignement d'arbres.

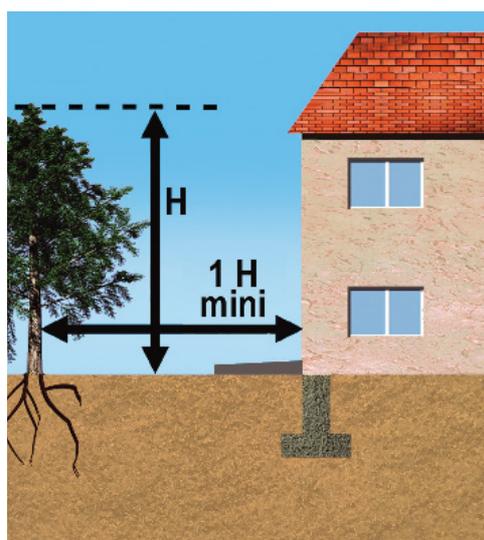


Zone d'influence d'un arbre à maturité



Arbre à maturité placé à proximité du bâti. Les fondations superficielles sont directement soumises à la zone d'influence.

Source : SCHL



Distance recommandée :
Implantation distante d'au moins 1 fois la hauteur de l'arbre à maturité.
Source : d'après AQC

4. DESCRIPTION DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES

CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES
(tableau 1 de la norme NF P 94-500 révisée en décembre 2006)

Etape 1 : Etudes géotechniques préalables (G1)

Etape 2 : Etude géotechnique de projet (G2)

Etape 3 : Exécution des projets géotechniques (G3 et G4, distinctes et simultanées)

Diagnostic géotechnique (G5)

ETAPE 1 : ETUDES GEOTECHNIQUES PREALABLES (G1)

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.

Etude géotechnique préliminaire de site (G11)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques d'un site :

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique spécifique du site et l'existence d'avoisinants.
- 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.

Etude géotechnique d'avant-projet (G12)

Elle est réalisée au stade d'avant projet et permet de réduire les conséquences des risques géologiques majeurs identifiés :

- 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).

Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE PROJET (G2)

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.

Phase Projet

- 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.

Phase Assistance aux Contrats de Travaux

- Etablir 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.

ETAPE 3 : EXECUTION DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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.

Phase Etude

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier 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.

Phase Suivi

- Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en Phase Etude.
- 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.

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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.

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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.

Phase Supervision du suivi d'exécution

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.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier 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. 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.

5. FICHES RÉCAPITULATIVES DES DIFFÉRENTS DISPOSITIFS DE FINANCEMENT

5.1 FICHE N°1 : EXPROPRIATION DE BIENS EXPOSÉS À UN RISQUE NATUREL MAJEUR

Objectifs : - permettre à des populations résidant dans des zones particulièrement exposées de se réinstaller, dans des conditions économiquement satisfaisantes, en dehors des zones à risques.
- assurer la mise en sécurité et la neutralisation durable des sites libérés de toute occupation humaine.

Références législatives et réglementaires : - Articles L. 561-1 à L. 561-4 du code de l'environnement.
- Décret n°95-1115 du 17 octobre 1995 - titre I^{er}.

Risques : Mouvements de terrain, affaissements de terrain dus à une cavité souterraine ou à une marnière, avalanches, crues torrentielles.

Biens concernés : Biens exposés à un risque menaçant gravement des vies humaines.

Situation des biens : - Menace grave pour des vies humaines.
- Absence de moyen de sauvegarde et de protection des populations moins coûteux que l'expropriation.

Personnes concernées : Personnes physiques ou morales propriétaires des biens concernés.

Dépenses éligibles : - Montant des indemnités d'expropriation devant permettre le remplacement des biens expropriés, estimés hors risque et, sauf prise en compte des dommages éventuels, déduction faite des indemnités d'assurance versées au titre de la garantie catastrophe naturelle et non utilisées aux fins de réparation.
- Dépenses liées à la limitation de l'accès et à la démolition éventuelle des biens exposés afin d'en empêcher toute occupation future.

Taux de financement maximum : 100 %.

Maîtres d'ouvrage : Autorité expropriante (Etat, communes, groupements de communes).

Mode opératoire (procédure) : Paiement ou consignation des indemnités d'expropriation et paiement des autres dépenses éligibles.

Mesures annexes : - Limitation de l'accès et démolition éventuelle des biens exposés.
- Gestion et utilisation des terrains compatibles avec le motif de leur expropriation.

5.2 FICHE N° 2 : ACQUISITION AMIABLE DE BIENS EXPOSÉS A UN RISQUE NATUREL MAJEUR

Objectifs : - permettre à des populations résidant dans des zones particulièrement exposées de se réinstaller, dans des conditions économiquement satisfaisantes, en dehors des zones à risques.
- assurer la mise en sécurité et la neutralisation durable des sites libérés de toute occupation humaine.

Références législatives et réglementaires :

- Article L. 561-3-I/1° du code de l'environnement.
- Décret n°95-1115 du 17 octobre 1995- titre III.
- Arrêté du 12 janvier 2005 n° 0430390A.

Risques : Mouvements de terrain, affaissements de terrain dus à une cavité souterraine ou à une marnière, avalanches, crues torrentielles ou à montée rapide.

Biens concernés : Biens couverts par un contrat d'assurance incluant la garantie catastrophes naturelles et exposés à un risque menaçant gravement des vies humaines.

Situation des biens : - Menace grave pour des vies humaines.
- Absence de moyen de sauvegarde et de protection des populations moins coûteux que l'acquisition.

Personnes concernées : Personnes physiques ou morales propriétaires des biens concernés.

Dépenses éligibles : - Prix d'acquisition n'excédant pas le montant des indemnités calculées comme en matière d'expropriation (hors risque et, sauf prise en compte des dommages éventuels dans l'estimation des biens, déduction faite des indemnités d'assurance versées au titre de la garantie catastrophe naturelle et non utilisées aux fins de réparation).
- Mesures nécessaires pour limiter l'accès et empêcher toute occupation des biens exposés.

Taux de financement maximum : 100 %

Maîtres d'ouvrage : Collectivité acquéreuse (Etat, communes, groupements de communes).

Mode opératoire (procédure) : Financement direct de l'acquisition amiable par voie contractuelle ou subvention versée sur production de l'acte de cession.

Mesures annexes : - Limitation de l'accès et démolition éventuelle des biens exposés.
- Gestion et utilisation des terrains compatibles avec le motif de l'acquisition, mesures d'inconstructibilité des terrains.

5.3 FICHE N° 3 : ACQUISITION AMIALE DE BIENS SINISTRÉS PAR UNE CATASTROPHE NATURELLE

Objectifs : - en complément des indemnités perçues au titre de la garantie d'assurance contre les catastrophes naturelles, couvrir le surcoût que peut représenter un déménagement ou un transfert total d'activités en dehors de la zone sinistrée, compte tenu notamment de la valeur des terrains d'assiette non couverte par la garantie d'assurance.

Références législatives et réglementaires :

- Article L. 561-3- I/2° du code de l'environnement.
- Décret n°95-1115 du 17 octobre 1995- titre III.
- Arrêtés du 12 janvier 2005 n° 0430390A et n° 0430391A.

Risques : Tout risque susceptible de provoquer un sinistre pouvant faire l'objet d'une déclaration de l'état de catastrophe naturelle.

Biens concernés : Biens à usage d'habitation ou utilisés dans le cadre d'activités professionnelles couverts par un contrat d'assurance incluant la garantie catastrophes naturelles et leurs terrains d'assiette.

Situation des biens : Biens sinistrés à plus de la moitié de leur valeur et indemnisés au titre de la garantie catastrophes naturelles.

Personnes concernées : Personnes physiques ou morales propriétaires des biens concernés, sous réserve, lorsqu'il s'agit de biens à usage professionnel, d'employer moins de vingt salariés.

Dépenses éligibles : - Prix d'acquisition n'excédant pas le montant des indemnités calculées comme en matière d'expropriation (hors risque et, sauf prise en compte des dommages dans l'estimation des biens, déduction faite des indemnités d'assurance versées au titre de la garantie catastrophe naturelle et non utilisées aux fins de réparation).
- Mesures nécessaires pour limiter l'accès et empêcher toute occupation des biens exposés.

Taux de financement : Montant maximum par unité foncière fixé par arrêté conjoint des ministres chargés de la prévention des risques majeurs et de l'économie (240.000 € selon l'arrêté du 28/04/10).

Maîtres d'ouvrage : Collectivité acquéreuse (Etat, communes, groupements de communes).

Mode opératoire (procédure) : Financement direct de l'acquisition amiable par voie contractuelle ou subvention versée sur production de l'acte de cession.

Mesures annexes : - Limitation de l'accès et démolition éventuelle des biens exposés.
- Mesure d'inconstructibilité des terrains intervenant dans les trois ans.

5.4 FICHE N° 4 : ÉVACUATION TEMPORAIRE ET RELOGEMENT DES PERSONNES EXPOSÉES À UN RISQUE NATUREL MAJEUR

Objectifs : Prendre en charge les dépenses liées à des mesures préventives d'évacuation temporaire et de relogement de personnes exposées à un risque naturel majeur.

Références législatives et réglementaires :

- Article L. 561-3-1/1^{er} § du code de l'environnement.
- Décret n°95-1115 du 17 octobre 1995- Article 7.
- Décret n°99-1060 du 16 décembre 1999.
- Arrêté du 12 janvier 2005 n° 0430390A.

Risques : Mouvements de terrain, affaissements de terrain dus à une cavité souterraine ou à une marnière, avalanches, crues torrentielles.

Biens concernés : Néant.

Situation des biens : Néant.

Personnes concernées : Personnes exposées à un risque naturel majeur ayant fait l'objet d'une décision d'évacuation prise par l'autorité de police compétente.

Dépenses éligibles : Dépenses de prévention liées aux évacuations temporaires et au relogement.

Taux de financement maximum : 100 %.

Maîtres d'ouvrage : Collectivités publiques compétentes.

Mode opératoire (procédure) : - Mise à disposition des sommes nécessaires auprès de la collectivité publique compétente.
- Subventions versées sur production des factures.

Mesures annexes : Néant.

5.5 FICHE N° 5 : OPÉRATIONS DE RECONNAISSANCE ET TRAVAUX DE TRAITEMENT OU DE COMBLEMENT DE CAVITÉS SOUTERRAINES OU DE MARNIÈRES

Objectifs : Evaluer le risque d'effondrement de cavités souterraines ou de marnières, en particulier au regard de la menace que représente ce risque pour la vie des personnes, et réduire voire supprimer ce risque.

Références législatives et réglementaires :

- Article L. 561-3- I/3° du code de l'environnement.
- Décret n°95-1115 du 17 octobre 1995- titre III.
- Décret n°99-1060 du 16 décembre 1999.
- Arrêté du 12 janvier 2005 n° 0430390A.

Risques : Risques d'affaissements de terrain dus à des cavités souterraines ou à des marnières. Les cavités souterraines résultant de l'exploitation passée ou en cours d'une mine ne sont pas concernées par ce dispositif.

Biens concernés : Biens couverts par un contrat d'assurance incluant la garantie catastrophes naturelles et exposés à un risque d'affaissements de terrain dus à des cavités souterraines ou des marnières.

Situation des biens : - Pour les opérations de reconnaissance : dangers avérés pour les constructions ou les vies humaines.
- Pour les travaux de traitement ou de comblement : menace grave pour les vies humaines et traitement moins coûteux que l'expropriation.

Personnes concernées : Personnes physiques ou morales propriétaires des biens concernés ou collectivités publiques compétentes.

Dépenses éligibles : Coût des opérations de reconnaissance et des travaux de traitement ou de comblement, déduction faite le cas échéant des indemnités d'assurance versées au titre de la garantie catastrophe naturelle pour la réalisation d'études et de travaux de réparation susceptibles de contribuer à la réalisation de ces opérations ou de ces travaux.

Taux de financement maximum : 30 %.

Maîtres d'ouvrage : Personnes concernées.

Mode opératoire (procédure) :

- Dépôt d'un dossier de demande de subvention complet.
- Déclaration du dossier complet avant le démarrage (cf décret du 16/12/99).
- Décision attributive de subvention.
- Subventions versées sur production des factures.

Mesures annexes : Néant.

5.6 FICHE N° 6 : ÉTUDES ET TRAVAUX DE PRÉVENTION RENDUS OBLIGATOIRES PAR UN PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES APPROUVÉ

Objectifs : Réduire la vulnérabilité des personnes, des biens et des activités existants.

Références législatives et réglementaires :

- Article L. 561-3- I/4° du code de l'environnement.
- Décret n°95-1115 du 17 octobre 1995- titre III.
- Décret n°99-1060 du 16 décembre 1999.
- Arrêté du 12 janvier 2005 n° 0430390A.

Risques : Tout risque faisant l'objet d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé.

Biens concernés : Biens à usage d'habitation ou utilisés dans le cadre d'activités professionnelles couverts par un contrat d'assurance incluant la garantie catastrophes naturelles.

Situation des biens : Constructions, ouvrages, espaces mis en culture ou plantés existants à la date d'approbation d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles rendant obligatoire dans un certain délai la réalisation sur ces biens de mesures relatives à leur aménagement, leur utilisation ou leur exploitation.

Personnes concernées : Personnes physiques ou morales propriétaires, exploitants ou utilisateurs des biens concernés, sous réserve, lorsqu'il s'agit de biens à usage professionnel, d'employer moins de vingt salariés.

Dépenses éligibles : Coût des mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des biens concernés définies et rendues obligatoires dans un certain délai par un plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé, déduction faite le cas échéant des indemnités d'assurance versées au titre de la garantie catastrophe naturelle pour la réalisation d'études et de travaux de réparation susceptibles de contribuer à la réalisation des mesures de prévention éligibles.

Taux de financement maximum :

- 40 % pour les biens à usage d'habitation.
- 20 % pour les biens à usage professionnel.

Maîtres d'ouvrage : Personnes concernées.

Mode opératoire (procédure) :

- Dépôt d'un dossier de demande de subvention complet.
- Déclaration du dossier complet avant le démarrage (cf décret du 16/12/99).
- Décision attributive de subvention.
- Subventions versées sur production des factures.

Mesures annexes : Néant.

5.7 FICHE N° 7 : ÉTUDES ET TRAVAUX DE PRÉVENTION DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

Objectifs : Aider les collectivités territoriales à assumer des programmes d'investissements sur des territoires exposés, permettant de réduire la vulnérabilité des biens et des personnes, s'inscrivant prioritairement dans une démarche globale de prévention des risques, et ayant fait l'objet d'une analyse coût-avantages qui en démontre la pertinence.

Références législatives et réglementaires :

- Article 128 de la loi de finances initiale pour 2004.
- Article 136 de la loi de finances initiale pour 2006.
- Article 32 de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques.
- Décret n°95-1115 du 17 octobre 1995- titre III.
- Décret n°99-1060 du 16 décembre 1999.
- Arrêté du 12 janvier 2005 n° 0430390A.

Risques : Tout risque naturel.

Biens concernés : Sans objet.

Situation des biens : Sans objet.

Personnes concernées : Collectivités territoriales ou leurs groupements assurant la maîtrise d'ouvrage d'études et de travaux de prévention contre les risques naturels dans les communes couvertes par un plan de prévention des risques prescrit ou approuvé.

Dépenses éligibles : Coût des études et travaux de prévention (dans la limite globale de 55 M€ par an jusqu'au 31/12/2012)

Taux de financement maximum pour les communes où un PPRN est approuvé:

- 50 % pour les études.
- 50 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de prévention.
- 40 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de protection.

Taux de financement maximum pour les communes où un PPRN est prescrit:

- 50 % pour les études.
- 40 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de prévention.
- 25 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de protection.

Maîtres d'ouvrage : Personnes concernées (collectivités territoriales).

Mode opératoire (procédure) :

- Dépôt d'un dossier de demande de subvention complet.
- Déclaration du dossier complet avant le démarrage (cf décret du 16/12/99).
- Décision attributive de subvention.
- Subventions versées sur production des factures.

Mesures annexes : Néant.

5.8 FICHE N° 8 : CAMPAGNES D'INFORMATION SUR LA GARANTIE CATASTROPHES NATURELLES

Objectifs : Mieux faire connaître aux populations exposées aux risques naturels les procédures administratives et assurantielles d'indemnisation prévues dans le cadre de la garantie contre les dommages dus aux catastrophes naturelles.

Références législatives et réglementaires :

- Article L. 561-3-I/5° du code de l'environnement.
- Décret n°95-1115 du 17 octobre 1995- Titre III.
- Décret n°99-1060 du 16 décembre 1999.
- Arrêté du 12 janvier 2005 n° 0430390A.

Risques : Tout risque susceptible de provoquer un sinistre pouvant faire l'objet d'une déclaration de l'état de catastrophe naturelle.

Biens concernés : Biens couverts par un contrat d'assurance incluant la garantie catastrophes naturelles.

Situation des biens : Néant.

Personnes concernées : Toute personne intéressée.

Dépenses éligibles : Coût des campagnes d'information portant sur la garantie catastrophes naturelles.

Taux de financement maximum : 100 %.

Maîtres d'ouvrage : Collectivités publiques compétentes ou entreprises d'assurance engagées dans une campagne d'information éligible.

Mode opératoire (procédure) : Subventions versées sur production des attestations des frais engagés (cf décret 16/12/99).

Mesures annexes : Néant.

6. CATASTROPHE NATURELLE ET ASSURANCE

La procédure d'indemnisation dans le cadre de catastrophes naturelles a été instaurée par la loi du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles.

Ce dispositif permet d'assurer aux victimes des sinistres une garantie vis-à-vis des dommages matériels causés par les catastrophes naturelles. Fondé sur un principe de solidarité nationale, il fait appel à la fois aux sociétés d'assurances et aux pouvoirs publics et repose sur une procédure dérogatoire du droit des assurances.

6.1 LES CONDITIONS D'APPLICATION DU RÉGIME DE CATASTROPHE NATURELLE

L'article 1 de la loi de 1982 indique que « sont considérés comme les effets des catastrophes naturelles, les dommages matériels directs non assurables, ayant eu pour cause déterminante l'intensité anormale d'un agent naturel, lorsque les mesures habituelles à prendre pour éviter ces dommages n'ont ou empêcher leur survenance ou n'ont pu être prises ».

Afin d'obtenir une indemnisation, deux conditions sont nécessaires :

- Les biens doivent être couverts par un contrat d'assurance dommage ;
- L'état de catastrophe naturelle doit être constaté par arrêté ministériel.

6.2 LES PÉRILS COUVERTS ET LES ÉVÈNEMENTS NON COUVERTS PAR LA GARANTIE CATASTROPHE NATURELLE

| Événements couverts |
|---|
| <p>(liste non exhaustive)</p> <ul style="list-style-type: none"> • les inondations et coulées de boues résultant du débordement d'un cours d'eau, du ruissellement ou de crues torrentielles ; • les inondations par remontée de nappe phréatique ; • les inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues ; • les séismes ; • les mouvements de terrain ; • le retrait/gonflement des argiles ; • les avalanches ; • dans les départements d'outre-mer : les vents cycloniques à partir de 145 km/h en moyenne sur 10 minutes ou 215 km/h en rafales. |
| <p style="text-align: center;">Événements non couverts</p> <p>(application des garanties classiques d'assurance)</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'action directe du vent, de la grêle, du poids de la neige ; • l'infiltration d'eau sous les éléments de toiture par l'effet du vent, sans dommage aux toitures ; • la foudre. |

6.3 L'ÉTENDUE DE LA GARANTIE

| |
|--|
| <p>Sont garantis :</p> <ul style="list-style-type: none">• Les habitations et leur contenu,• Les installations industrielles et commerciales et leur contenu,• Les bâtiments appartenant aux collectivités locales et leur contenu,• Les bâtiments agricoles y compris les récoltes, les machines, les animaux se trouvant à l'intérieur,• Les serres, à l'exception des cultures,• Les véhicules terrestres à moteur,• Les accessoires et équipements automobiles, s'ils sont couverts par le contrat,• Les clôtures, murs de soutènement ou fondations, s'ils sont couverts par le contrat,• Les frais de démolition, de pompage et de nettoyage,• Les forêts assurées par un contrat « dommages aux biens ». <p>Sont exclus :</p> <ul style="list-style-type: none">• Les dommages corporels,• Les récoltes non enracinées, cultures, animaux hors bâtiments,• Les véhicules aériens, maritimes, fluviaux, lacustres et les marchandises transportées,• Les biens exclus par l'assureur,• Les dommages indirectement liés à la catastrophe (contenu un congélateur...) et les frais annexes (pertes de loyers, remboursement d'honoraires d'experts...). |
|--|

6.4 LE FINANCEMENT DE LA GARANTIE

- La garantie est financée par une prime additionnelle appliquée sur tous les contrats « dommages aux biens ». Le montant de cette prime est fixé par un arrêté du ministre des finances.
- L'arrêté du 3 août 1999 actuellement en vigueur fixe le montant de ces primes additionnelles à :
 - 6 % des primes ou cotisations vol et incendie pour les véhicules terrestres à moteurs ;
 - 12 % des primes ou cotisations afférentes aux contrats de base pour les autres biens.

Les primes perçues alimentent le fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM), dit « fonds Barnier ». Ce fonds est garanti par l'État.

6.5 LA PROCÉDURE DE RECONNAISSANCE

- En cas de sinistre, les administrés doivent demander au maire d'engager la procédure de reconnaissance de catastrophes naturelles et parallèlement, faire une déclaration auprès de leur assurance dans les 5 jours qui suivent le sinistre.
- Le maire rassemble les demandes des sinistrés et transmet la demande en préfecture.

- Le préfet de département joint les rapports techniques et centralise les demandes communales à la direction de la défense et de la sécurité civile (DDSC) dans un délai d'un mois.
- La DDSC instruit et présente le dossier à la commission interministérielle.
- La commission interministérielle statue sur l'intensité anormale de l'agent naturel et émet un avis favorable, défavorable ou d'ajournement.
- Si l'avis est favorable, un arrêté ministériel reconnaît l'état de catastrophe naturelle.

6.6 LE RÈGLEMENT DES SINISTRES

Après la publication de l'arrêté reconnaissant l'état de catastrophe naturelle, les sinistrés disposent d'un délai de 10 jours pour faire la déclaration auprès de leur assurance, s'ils ne l'ont pas faite dans les 5 jours suivant la catastrophe. Ce délai est de 30 jours pour les pertes d'exploitation.

Dans les 3 mois suivant la date de réception de la déclaration de dommages ou la publication de l'arrêté de catastrophe naturelle (si elle est postérieure), l'assureur doit verser au sinistré une indemnité couvrant la réparation intégrale des dommages subis.

Une franchise est appliquée en fonction du nombre de constatation de l'état de catastrophe naturelle.

6.7 LES FRANCHISES

Le niveau des franchises est fixé par arrêté ministériel. Depuis le 1^{er} janvier 2002, les franchises applicables sont les suivantes :

| Nature | Montant | Commentaires |
|---|--|---|
| Biens à usage d'habitation, véhicules terrestres à moteur | 380 € | 1520 € pour les dégâts liés au retrait-gonflement des argiles |
| Biens à usage professionnel | 10 % de valeur, avec minimum de 1140 € | 3050 € pour les dégâts liés au retrait-gonflement des argiles |
| Pertes d'exploitation | 3 jours ouvrés, minimum de 1140 € | - |

Si une franchise plus élevée est prévue dans la garantie de base, c'est cette dernière qui s'applique.

6.8 LE LIEN ENTRE PRÉVENTION ET INDEMNISATION

Le montant de cette franchise pourra varier selon :

- l'existence ou non d'un plan de prévention des risques (PPR) dans la commune ;
- la vulnérabilité de la construction lorsque les mesures de prévention n'ont pas été prises.

6.9 CAS OÙ LA COMMUNE NE DISPOSE PAS D'UN PPR

La franchise qui sera appliquée au moment du sinistre sera modulée en fonction du nombre d'arrêtés parus pour le même type d'événement déjà survenu dans les cinq années précédentes. Cette mesure vise à inciter les collectivités à soutenir l'élaboration d'un PPR. Dès que le PPR est prescrit, cette modulation n'est en effet plus appliquée. Cependant, elle le redeviendrait si le PPR n'était pas approuvé dans les quatre ans à compter de sa date de prescription.



6.10 LE BUREAU CENTRAL DE TARIFICATION (BCT)

C'est un organisme régulateur des relations entre assureur et assuré relatives à certaines assurances ou garanties obligatoires.

Il est compétent dans les domaines suivants :

- assurance responsabilité civile automobile ;
- assurance des engins de remontées mécaniques ;
- assurance responsabilité civile construction ;
- garantie légale des catastrophes naturelles.

Le bureau central de tarification (BCT) peut être saisi par l'assureur ou par l'assuré.

En ce qui concerne la garantie catastrophe naturelle, la saisine n'est possible que dans les cas suivants :

- *Par l'assuré* : en cas de refus d'assurance par au moins 2 compagnies, le BCT peut imposer à l'assureur choisi par l'assuré de couvrir les biens objets du litige. Pour saisir le BCT, l'assuré peut obtenir auprès de son assureur un formulaire spécifique.
- *Par l'assureur* : dans 3 cas : existence d'un PPR prescrivant des mesures de protection, biens situés dans une zone classée à risques ou dans une zone inconstructible (mais existants avant la publication du PPR), et si l'assuré ne s'est pas conformé dans un délai de 5 ans aux prescriptions du PPR.

Le BCT peut décider soit d'augmenter les franchises, soit d'exclure un bien mentionné au contrat, soit enfin de panacher ces 2 mesures.

Il n'y a que 2 cas de dispense de la garantie catastrophe naturelle de l'assureur :

- lorsque les biens ou les activités ont été implantés dans des zones inconstructibles après la publication d'un PPR ;

- lorsque les biens ou les activités ont été implantés en violation des règles administratives tendant à prévenir les dommages en vigueur lors de leur mise en place. Il peut s'agir par exemple du non-respect du zonage risque d'un plan local d'urbanisme.

6.11 LE RÉGIME CATASTROPHE NATURELLE EN CHIFFRES

