



COMMUNE DE LOURDES

Plan de Prévention du Risque Sismique (PPRS)

Notice non technique

1. Le Zonage sismique français :

Le zonage sismique réglementaire en vigueur à compter du 1^{er} mai 2011 divise la France en cinq zones de sismicité de 1 à 5. Lourdes est classé en zone de sismicité 4.

2. La politique de prévention en France :

En l'absence de méthode de prédiction, la prévention, notamment par la construction parasismique, demeure ainsi le moyen le plus efficace de se protéger.

Elle se traduit au travers d'un plan de prévention des risques naturels (PPRN) qui vise la non-aggravation de l'exposition aux risques naturels et la réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens. Le plan de prévention des risques sismiques (PPRS) se concentre sur le risque sismique et permet de le prendre en compte dans l'aménagement, la construction et la gestion du territoire communal.

Pour y parvenir, il délimite les zones exposées directement ou indirectement à un risque et y réglemente l'utilisation des sols, de l'interdiction de construire à la possibilité de construire sous certaines conditions mais n'a pas pour objectif d'apporter des solutions à tous les problèmes posés par les risques naturels. Le PPRN peut également définir des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques et par les particuliers.

Son élaboration relève de la compétence de l'État. Les collectivités concernées et personnes publiques associées sont consultées, puis le projet est soumis à enquête publique. Après son approbation par arrêté préfectoral, le PPR devient une servitude d'utilité publique qui s'impose à tous : particuliers, entreprises, collectivités, l'État, notamment lors de la délivrance des permis de construire.

3. Les conséquences d'un séisme

Les séismes peuvent avoir des conséquences sur la vie humaine, l'économie et l'environnement.

Les conséquences humaines

Le séisme est le risque naturel majeur le plus meurtrier, tant par ses effets directs (chutes d'objets, effondrements de bâtiments) que par les phénomènes induits (mouvements de terrain...). En outre, ces phénomènes peuvent conduire à la rupture de réseaux de gaz, source d'incendies ou d'explosions, provoquant un nombre important de victimes indirectes.

Les conséquences économiques

Si les impacts sociaux, psychologiques ou politiques d'une possible catastrophe sismique en France sont difficiles à mesurer, les enjeux économiques, locaux et nationaux, peuvent, en revanche, être appréhendés. Un séisme et ses éventuels phénomènes induits peuvent engendrer la destruction ou l'endommagement des habitations, des outils de production (usines, bâtiments des entreprises, etc...), des ouvrages (ponts, routes, voies ferrées, etc...), des réseaux d'eau, d'énergie ou de télécommunications, causant des pertes matérielles directes et des perturbations importantes de l'activité économique.

Les conséquences environnementales

Un séisme peut engendrer des pollutions importantes des milieux naturels liées à la rupture d'équipements industriels (stockage d'hydrocarbures déversés en mer, stations d'épuration détruites...). Par ailleurs, un séisme peut se traduire en surface par des modifications du paysage (décrochements, apparition ou tarissement de sources, glissements pouvant barrer une vallée...).

4. **Contexte tectonique et géologique de la ville de Lourdes**

La région de Lourdes se trouve dans la zone nord-pyrénéenne localisée entre les failles majeures suivantes : le chevauchement nord-pyrénéen au nord et la faille nord-pyrénéenne au sud.

La commune de Lourdes, située au pied des Pyrénées, s'est établie dans une cuvette glaciaire traversée par le gave de Pau. Les formations géologiques en présence associent des roches dures formant les reliefs (comme le Pic du Jer ou le Béout au sud) et des roches meubles en remplissage de vallée (centre-ville) ou en recouvrement superficiel.

5. **Principaux séismes connus sur le secteur de Lourdes :**

Les séismes dans la région autour de Lourdes sont relativement nombreux. La base de données nationale des séismes historiques, Sisfrance (BRGM-EDF-IRSN, 2016), recense 12 séismes, de 1660 à nos jours, ayant été ressentis à Lourdes avec une intensité supérieure ou égale à VI MSK c'est-à-dire suffisamment forts pour occasionner des dommages sur le bâti.

La région des Pyrénées autour de Lourdes est donc soumise à une activité sismique régulière, avec des secousses fréquemment ressenties.

6. **Les enjeux sur le secteur de Lourdes :**

Population : La commune de Lourdes rassemblait 14 644 habitants en 2013 (densité 396 ha/km²), 9 388 logements sur la commune dont 65 % de logements collectifs et 35 % en logements individuels. S'agissant des résidences principales, plus de 60 % du parc immobilier date d'avant 1970, période de mise en œuvre des normes de construction parasismique en France.

Centre de pèlerinage catholique : Les Sanctuaires Notre-Dame de Lourdes accueillent chaque année plus de 5 millions de personnes dont 80.000 pèlerins malades ou handicapés.

Hotels : 2^{ème} ville après Paris pour sa capacité hôtelière, Lourdes abrite 155 hôtels soit 11 033 chambres.

Un Plan d'occupation des Sols de la commune (révisé en 2002, modifié en 2011 destiné à devenir Plan local d'urbanisme intercommunal) analyse les données relatives à l'évolution de la démographie, l'occupation du sol, les principaux axes de communication, les espaces naturels, le développement économique et son histoire...

7. **Historique du PPRS de Lourdes**

Compte tenu du contexte sismique et des enjeux de population importants sur la commune de Lourdes, un Plan de Prévention des Risques Sismiques a été prescrit par l'État le 8 juin 2007 pour orienter les démarches de réduction de la vulnérabilité du bâti de la commune.

Depuis 2006, la direction départementale des territoires des Hautes-Pyrénées travaille en étroite collaboration avec la commune de Lourdes afin d'élaborer au mieux ce document. Sont ensuite intervenues entre cette date et 2018 :

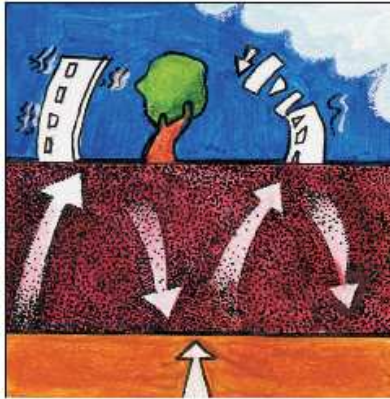
- une étude de micro-zonage par le BRGM (2006) pour déterminer les effets de la nature des sols, de la topographie et autres phénomènes sur le bâti et l'environnement en cas de séismes,
- des expositions et forums, études (pré-diagnostics de vulnérabilité des bâtiments appartenant à la catégorie d'importance III (bâtiments scolaires, grands Etablissements Recevant du Public (ERP),...) et IV (les bâtiments dont la protection est primordiale pour les besoins de la sécurité civile et de la défense nationale ainsi que pour le maintien de l'ordre public) (2010-211)
- la création de la maison de la connaissance du risque sismique (2013),
- des présentations et réunions

8. Les aléas inventoriés sur le territoire de Lourdes :

Cette étude du BRGM a permis de déterminer différents effets et phénomènes mais sont retenus comme ayant un impact :

- **Les effets de site lithologiques**

Les caractéristiques mécaniques de certaines formations géologiques superficielles (densité, rigidité, cohésion, etc.) et leur géométrie (empilements, contacts, etc.), sont susceptibles de modifier le signal sismique. Par exemple, les remplissages alluvionnaires meubles piègent les ondes sismiques, ce qui amplifie le mouvement du sol à la surface et aggrave les dommages potentiels au bâti lors d'un séisme.



Source : Laurence Barret



Source : Laurence Barret

- **Les effets de site topographiques**

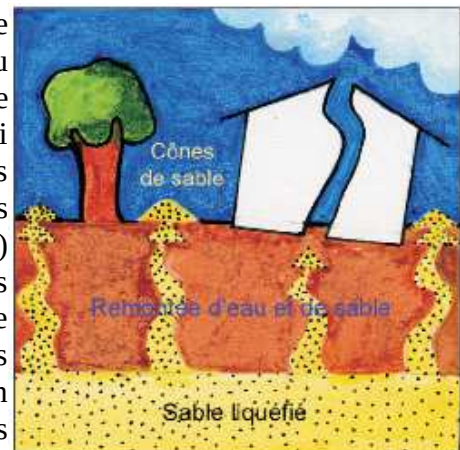
Les reliefs peuvent entraîner des amplifications notoires d'un signal sismique (concentration des ondes sur les sommets, ruptures de pente, crêtes, bordures de plateau) entraînant une augmentation locale de l'amplitude de certaines fréquences, et par conséquent de l'intensité du séisme.



Source : Laurence Barret

- **La liquéfaction des sols**

Le phénomène de liquéfaction induit une perte momentanée de portance de certains types de sols (horizons sableux ou limoneux, saturés) : la secousse sismique provoque une augmentation de la pression de l'eau dans le sol, ce qui diminue sa résistance au cisaillement et donc sa portance. Ces terrains peuvent ainsi subir des déformations permanentes (tassements, poinçonnements, glissements latéraux) d'amplitude variable. On peut aussi observer des phénomènes de remontée de nappes causant des inondations localisées, de remontée des gaines techniques des réseaux urbains, rendues flottantes sous la poussée d'Archimède... La réglementation impose de s'interroger sur la liquéfaction des sols situés jusqu'à 20 mètres de profondeur ; elle se produit sur des sols non cohérents lâches et saturés, tels que par exemple, des alluvions récentes ou des remblais hydrauliques non compactés. Pour qu'il y ait liquéfaction sous l'action d'un séisme, il faut une configuration du sol favorable au phénomène et des secousses sismiques suffisamment fortes pour pouvoir déclencher le phénomène.



Source : Laurence Barret

9. Leur traduction réglementaire :

Au cours de la compilation des cartographies d'aléa et de leur analyse technique, chaque composante de l'aléa sismique (effets de site lithologiques sur la base du micro zonage établi par le BRGM en 2006 et topographiques, rupture de faille en surface et liquéfaction) a été examinée séparément. Ainsi, la présence d'aléas, leur niveau et leur nature est illustrée sur une carte finale destinée à constituer le plan de zonage réglementaire de la commune avec un **code couleur (zones beiges et bleues)** pour les aléas détectés **et un indice pour le niveau de prescriptions correspondantes.**

A cette carte réglementaire est associé un règlement qui définit les prescriptions applicables en fonction des zones de couleur.

Phénomène naturel	Niveau d'aléa	Nature des prescriptions	Zone	Indice
rupture de faille		non présent	non présent	Pas d'indice
effets de site lithologiques (selon classes de sol définies dans le micro-zonage et schématisées dans la carte « plan de zonage pour l'application des spectres lithologiques »)	aléa nul (Classe de sol 0)	limitées	beige	(e)
	aléa faible (Classes de sol 1, 3, 4)	limitées	beige	(e)
	aléa moyen (classe de sol 2)	limitées	beige	(e)
effets de site topographiques	zones susceptibles	Courantes (dispositions réglementaires au plan national)	non colorée	Pas d'indice
liquéfaction	aléa faible	courantes	non colorée mais délimitée par un trait noir	(l)
	aléa moyen	moyennes	bleue	(L)
	aléa fort	non présent sur la commune	non présent	Pas d'indice

Tableau 1 : Principe proposé pour la détermination des zones du plan de zonage de la commune de Lourdes.

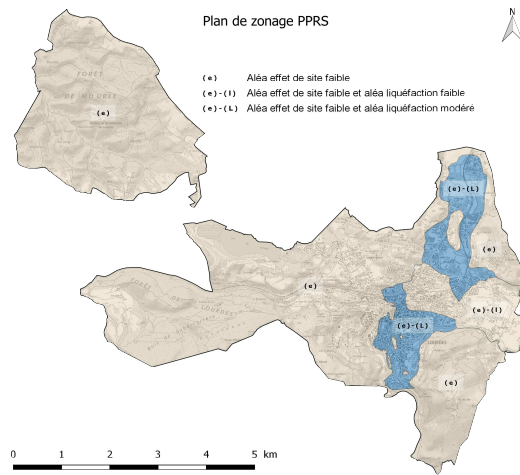
Lorsque plusieurs niveaux d'aléas sont présents sur un même périmètre, c'est le niveau de prescription le plus élevé qui est retenu. Ainsi pour le cas de Lourdes, la distinction « zone bleue » et « zone beige » correspond en fait à la présence ou non d'un niveau d'aléa liquéfaction moyen.

Les zones « bleues » sont des zones constructibles soumises à prescriptions particulières, qualifiées de moyennes. Elles cumulent les deux cas suivants :

- zones présentant un aléa effet de site lithologique quel que soit le niveau (e)
- zones présentant un niveau d'aléa liquéfaction moyen (L)

Les zones « beiges » sont des zones constructibles soumises à prescriptions particulières, qualifiées de limitées. Elles cumulent les deux cas suivants :

- zones présentant un aléa effet de site lithologique quel que soit le niveau (e)
- zones présentant un niveau d'aléa liquéfaction faible (l)



10. Objectif et composition du PPRS sur Lourdes :

Rappel de la réglementation : Ce PPRS ne concerne que les bâtiments dits à risque normal. Les autres dits à risque spécial visent les installations classées spécifiques mais aucune n'est recensée sur le territoire lourdaise.

Par ailleurs, une classification des bâtiments en catégories d'importance est établie en France en fonction du risque pour la sécurité des personnes et le risque socio-économique que représenterait leur défaillance. L'article R.563-3 du Code de l'Environnement définit 4 catégories d'importance pour les ouvrages « à risque normal » (cf. tableau 1).

Le PPRS de Lourdes tend à affiner le zonage sismique national de niveau 4 à l'échelle de la commune sur la base de l'étude de micro zonage, réglemente la construction des bâtiments neufs et prescrits des renforcements sur les bâtiments existants afin de réduire leur vulnérabilité au séisme. Il comporte 3 pièces distinctes opposables :

→ **une cartographie** faisant apparaître 2 zones sur lesquelles des dispositions particulières devront être prises **en matière de construction neuve seulement**. Les prescriptions sur le bâti existant sont indépendantes de ces zonages.

→ **un rapport de présentation** qui reprend la démarche du PPRS, le contexte physique, l'information sur les phénomènes et les aléas sismiques ainsi que la réglementation nationale sur ce risque.

→ **un règlement** qui distingue le cas des bâtiments neufs et des bâtiments existants :

. *pour les bâtiments neufs ou en cas de gros travaux* (définis dans la norme : Eurocode 8) : les calculs des structures des bâtiments seront effectués en prenant en compte la nature du sol sur lequel a été défini un spectre sismique et une accélération attendue du sol en cas de survenance du séisme de référence. Ces paramètres doivent être pris en compte dans le dimensionnement des ferraillements notamment. On distingue donc deux zones (bleue et beige) sur lesquelles les dispositions sont différentes.

. *Pour les bâtiments existants*, le PPRS prescrit des travaux de renforcement à faire dans les 5 ans à compter de son approbation dans la limite de 10 % de la valeur estimée du bien. Ces travaux de renforcement portent sur des éléments non-structuraux, qui ne garantissent certes pas la tenue du bâtiment sous séisme mais qui constituent un gage de sécurité en cas de séisme modéré en évitant que ces éléments non-structuraux ne chutent dans les espaces publics et occasionnent des victimes. Le projet de PPRS impose ces travaux pour les bâtiments de Lourdes construits avant le 1^{er} janvier 1998, date d'entrée de l'obligation de la norme parasismique française (PS92) dans les bâtiments neufs. Pour les bâtiments construits entre le 1^{er} janvier 1969 (date des premières règles parasismiques) et le 1^{er} janvier 1998, la dispense de la réalisation de ces travaux sera assujettie à la

fourniture d'une attestation par les propriétaires. Pour le bâti existant, le détail du contenu du règlement est précisé ci-dessous (tableau 1).

Catégorie d'importance	Nature de bâtiment	Prescriptions du PPRS	Plafond de travaux
Classe I	Hangars, garage	Aucune	10 % valeur vénale ou estimée
Classe II	Maison d'habitation, petits collectifs	Travaux de renforcement sur les éléments non structuraux (cf.liste)	10 % valeur vénale ou estimée
Classe III avec pré-diagnostic	Etablisst scolaires Grands Etablisst Recevant du Public	Travaux de renforcement sur les éléments non structuraux (cf.pré-diag)	10 % valeur vénale ou estimée
Classe III sans pré-diagnostic		Travaux sur les éléments non structuraux avec étude préalable	10 % valeur vénale ou estimée
Classe IV avec pré-diagnostic	Bâtiment de secours et de santé Bâtiments de gestion de crise	Travaux de renforcement sur les éléments non structuraux (cf.pré-diag)	10 % valeur vénale ou estimée
Classe IV sans pré-diagnostic		Travaux sur les éléments non structuraux avec étude préalable	10 % valeur vénale ou estimée

Tableau 1