PREFECTURE DE CHARENTE MARITIME

****

MINISTERE DE L'AMENAGEMENT
DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES

MOUVEMENTS DE TERRAIN

COMMUNE DE PONS

Note de présentation

Prescrit par arrêté préfectoral le 3 décembre 1996	Enquête publique ouverte du 26 avril au 26 mai 2000 A.P. le 11 avril 2000	Approuvé par arrêté préfectoral le 10 NOV. 2000

BCEOM

SOCIETE FRANÇAISE D'INGENIERIE

4, avenue Millet - BP 80428 - 44004 NANTES 1
Téléphone : 02.51.86.04.40 - Télécopie : 02.51.86.04.50

- S O M M A I R E -

LES RISQUES MAJEURS A PONS 4

PREAMBULE 5

I. PRESENTATION DE LA ZONE ETUDIEE 6

I.1. DELIMITATION 6

I.2. CONTEXTE NATUREL 6
I.2.1. TOPOGRAPHIE 6
I.2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE 6

I.3. CONTEXTE ECONOMIQUE ET HUMAIN 7
I.3.1. OCCUPATION DU SOL 7
I.3.2. VOIES DE COMMUNICATION 7
I.3.3. PROJETS D'AMENAGEMENT 8
I.3.4. TISSU INDUSTRIEL 9

II. DESCRIPTION DES PHENOMENES PRIS EN COMPTE ET DE LEURS CONSEQUENCES 10

II.1. TYPOLOGIE DES PHENOMENES 10

II.2. SITES CONCERNES 10

II.3. CONDITIONS D'APPARITION DES PHENOMENES 10

II.4. CONSEQUENCES 11

II.5. PHENOMENES HISTORIQUES MARQUANTS 11

II.6. LIMITE ET VALIDITE DES DONNEES 11

III. ANALYSE DE L'ALEA (noté A) 14

III.1. PERIMETRE D'INCIDENCE 14

III.2. INTENSITE (notée I) 14

III.3. OCCURRENCE TEMPORELLE (notée O) 14

III.4. DEFINITION DE L'ALEA 15

IV. ANALYSE DE LA VULNERABILITE (notée V) 16

IV.1. VULNERABILITE VIS-A-VIS DES VIES HUMAINES (notée V_H) 16

IV.2. VULNERABILITE ECONOMIQUE (notée V_E) 17

IV.3. VULNERABILITE VIS-A-VIS DE L'INTERET PUBLIC (notée V_P) 18

IV.4. VULNERABILITE TOTALE (notée V_T) 19

V. ESTIMATION DU RISQUE (notée R) **20**

VI. PRESENTATION DU ZONAGE REGLEMENTAIRE ET DU REGLEMENT **21**

VI.1. LE ZONAGE **21**
VI.1.1. CONTENU D'UN ZONAGE 21
VI.1.2. TRADUCTION DES RISQUES EN ZONAGE REGLEMENTAIRE 21
VI.1.3. SUPPORT CARTOGRAPHIQUE 22

VI.2. LE REGLEMENT **22**

* * *

LES RISQUES MAJEURS A PONS

Trois risques majeurs ont été recensés sur la commune de Pons :

- le risque d'inondation,
- le risque mouvements de terrains,
- le risque feux de forêt.

Le présent dossier traite uniquement du risque mouvements de terrain.

Le risque d'inondation fait l'objet d'un dossier séparé.

Le risque de feux de forêt a été étudié avec la collaboration des services suivants :

- le Service Départemental Incendie et Secours (S.D.I.S.),
- le Service Interministériel des Affaires Civiles et Economiques de Défense et de la Protection Civile (S.I.A.C.E.D.P.C.) de la Préfecture,
- le Bureau de l'Urbanisme et du Cadre de Vie de la Préfecture,
- l'Office National des Forêts (O.N.F.),
- la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (D.D.A.F.),
- la Direction Départementale de l'Equipement (D.D.E.).

Suite à cette analyse, le risque de feux de forêt sur la commune de PONS n'a pas été jugé suffisamment élevé pour faire l'objet d'un Plan de Prévention des Risques. Il va de soi que les précautions d'usage sont cependant à prendre en compte dans, et à proximité des secteurs boisés.

PREAMBULE

La loi n° 95.101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, en son titre II - chapitre II, article 16 a institué la mise en application des Plans de Prévention des Risques Naturels Prévisibles (PPR), en modifiant la loi du 22 juillet 1987, relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs.

La loi précise que le PPR est approuvé par arrêté préfectoral après enquête publique et avis des conseils municipaux.

Le PPR approuvé vaut servitude d'utilité publique et est annexé au POS conformément à l'article L.126.1 du code de l'Urbanisme.

Enfin, le décret n° 95.1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles pris en application de la loi du 22 juillet 1987 modifiée, fixe les modalités de mise en œuvre des PPR et les implications juridiques de cette nouvelle procédure.

Arrêté de prescription du PPR de PONS : arrêté préfectoral n° 96-3451 du 3 décembre 1996

I. PRESENTATION DE LA ZONE ETUDIEE

I.1. DELIMITATION

La zone concernée couvre l'ensemble du territoire communal de Pons, département de Charente-Maritime.

Cette commune se situe à 20 km au Sud-Est de Saintes, à 20 km au Nord-Est de Cognac et à 36 km à l'Est de Royan.

Le périmètre concerné a une superficie d'environ 2 800 ha.

I.2. CONTEXTE NATUREL

I.2.1. TOPOGRAPHIE

La commune de Pons présente un relief peu marqué. Le point culminant se trouve au Nord-Ouest du bourg, à Bondonnat (61 m). Le point bas de la commune se trouve dans le lit majeur de la Seugne, à « Charlemagne » (11 m).

Le périmètre a un relief caractérisé par :

⇒ la vallée de la Seugne, elle coule du Sud au Nord et sépare la commune en deux parties ; le lit du cours d'eau est le point bas.

⇒ de part et d'autre de la rivière, le relief monte doucement jusqu'à 40 - 50 m d'altitude et culmine à environ 60 m.

I.2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

I.2.2.1. GEOLOGIE

Le substrat géologique de la zone d'étude date du Crétacé supérieur, essentiellement du Turonien (-88 à -91 Ma).

Le Turonien supérieur est un ensemble calcaire massif ou stratifié en gros bancs, renfermant le plus souvent des silex. Les calcaires sont tendres, parfois très friables, blancs à jaunâtres. L'exploitation autrefois très active (Bussac, Vénérand, Le Douhet, Crazannes, Saint-Vaize, ...) est aujourd'hui réduite. Le principal niveau d'exploitation se trouvait à 15 m environ.

Le Turonien inférieur est un ensemble de calcaires crayeux et marneux fossilifères, finement stratifiés.

I.2.2.2. HYDROGEOLOGIE

Du point de vue hydrogéologique, Pons se trouve dans les limites de la nappe du Coniacien et Turonien.

Ces étages géologiques sont les niveaux les plus franchement calcaires qui fournissent les meilleurs débits lorsqu'ils sont fracturés. Ils sont rencontrés presque exclusivement dans le Turonien supérieur et une partie du Coniacien, qui constituent l'aquifère principal.

I.3. CONTEXTE ECONOMIQUE ET HUMAIN

I.3.1. OCCUPATION DU SOL

La commune de Pons dispose d'un Plan d'Occupation du Sol (P.O.S.) approuvé le 19 juillet 1979. Il a été révisé le 23 mars 1984 et modifié le 30 septembre 1980 et le 22 août 1986.

Le P.O.S. s'applique à l'ensemble du territoire de la commune de Pons. celui-ci définit des zones urbaines et des zones naturelles ou non équipées.

I.3.2. VOIES DE COMMUNICATION

Les principales voies de communication sur la commune de Pons sont les suivantes :

⇒ la R.N. 137 reliant Nantes à Bordeaux, via la Rochelle et Saintes ; cette route contourne le bourg de Pons par l'Ouest, entre les lieux dits « Les Chevaliers » au Nord et « Chez Charruaud » au Sud.

⇒ l'autoroute A10 entre Niort et Bordeaux ; elle longe la limite Ouest de la commune de Pons. L'échangeur de Pons relie l'A10 à la R.N. 732.

⇒ les routes départementales :
- R.D. 732 entre Cognac et Cozes, via Pons,
- R.D. 700 entre Archiac et Pons,
- R.D. 142 entre Nancras et Chevanceaux, via Pons et Jonzac,
- la voie de chemin de fer : elle traverse la commune du Nord au Sud, entre « Tartifume » et « Gentis » (Pons est dotée d'une gare).

⇒ l'aérodrome de Pons-Avy

I.3.3. PROJETS D'AMENAGEMENT

La commune de Pons compte plusieurs projets d'aménagement, à savoir :

⇒ l'agrandissement de l'usine MAC QUAY en vue d'augmenter sa capacité de stockage. Cette usine située en bordure de la voie de chemin de fer au lieu-dit la Corbonne, n'est pas concernée, à priori, par les sites recensés dans ce PPR.

⇒ l'aménagement d'une zone de loisirs entre deux bras de la Seugne à 150 m à l'Ouest de l'usine MAC QUAY. Aucun site sensible n'y a été recensé.

⇒ l'aménagement du Moulin de la Vergne : création d'un hôtel, piscine, camping, snack. Ce moulin en bord de Seugne ne se trouve pas dans une zone sensible.

⇒ l'aménagement du Moulin de Marjolance et d'un plan d'eau attenant. Aucun site sensible n'y a été recensé.

⇒ l'aménagement du Port des Sires de Pons, en rive droite, en aval de la confluence avec la Soute.

⇒ la réalisation d'un cheminement piéton reliant l'hôpital neuf à la prairie des Aires. Le tracé projeté n'est pas concerné, a priori, par les sites recensés dans ce PPR.

I.3.4. TISSU INDUSTRIEL

Les principales industries présentes sur le territoire communal sont les suivantes :

⇒ Société Nouvelle COLIBRI SA
(Pâtisserie)
2, rue de Marennes

⇒ SARL PINET (récupération fer et métaux)
19, rue William Augereau

⇒ ATELIER DUCHAIGNE (artisan ébéniste)
2, rue de la Seugne

⇒ ALU METAL CREATION (menuiserie aluminium)
La Croix Chaillebourg

⇒ Pascal CATHELINAUD (Menuiserie)
Les Roches

⇒ J. GALLOT (terrassement et travaux publics)
Les Roches

⇒ CHAILLOU ENERGIE (chauffage, électricité)
ZI, route de Saintes

⇒ VOYAGES MASSIAS
5, rue de Bordeaux

⇒ SOCIETE PONTOISE DE TRAVAUX PUBLICS (SO.PO.T.P.)
28, rue Sente

⇒ SARL JEANNEAU-CARDINAL (menuiserie)
70, rue Georges Clémenceau

⇒ J. Cl. et L. ARCOURT (dépôt de bois, matériaux, fuel, charbon) Z.I. de Touvent

⇒ NORMAPRO (restauration)
ZI du Cail

⇒ Franck GAUDIN (transport)
Le Coteau

⇒ Transport R. RENAUD (transport frigorifique)
Goutrolles

⇒ Distillerie de la Tour
Pinthiers

⇒ MAC QUAY
La Corbonne

La zone d'activité du Chail est classée en zone NAI, réservée à l'implantation future de constructions de caractère industriel, artisanal et commercial.

On ne recense aucune entreprise dite « SEVESO » sur la commune.

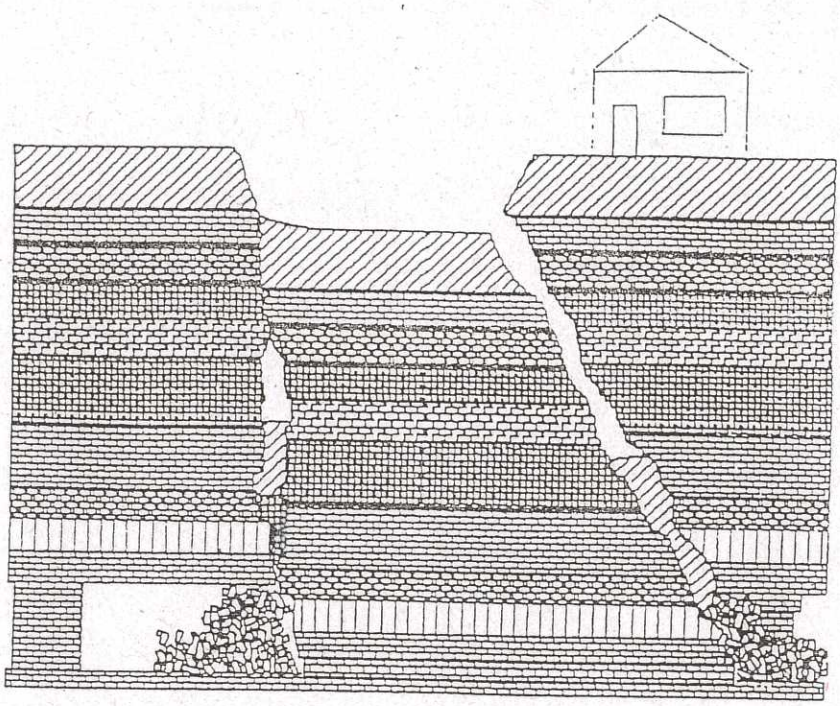
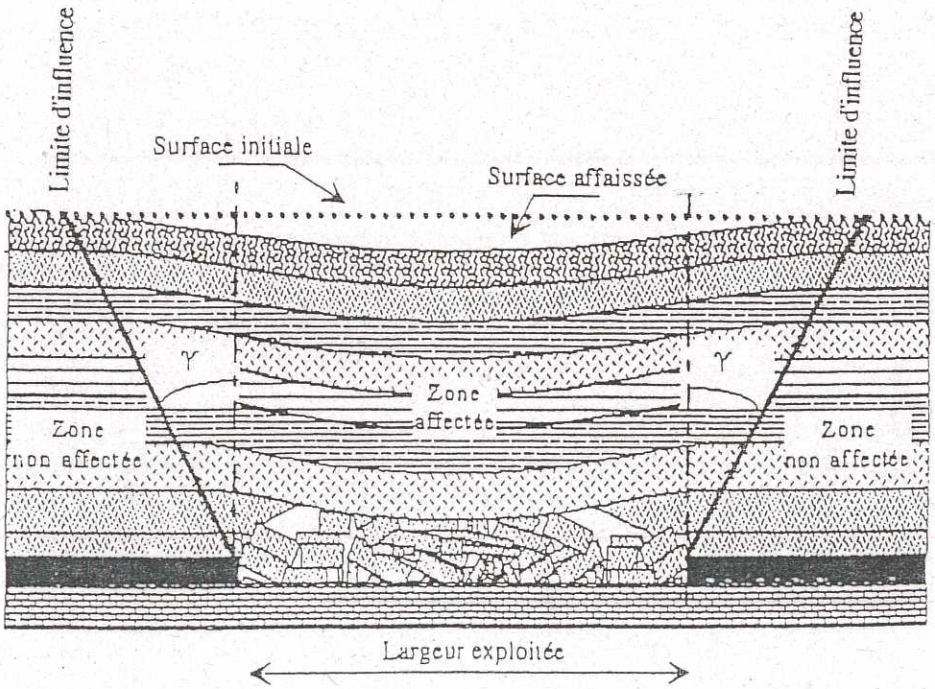


Figure 1 : phénomène d'effondrement par rupture de piliers en carrière souterraine



Phénomène d'affaissement en gisement minier.

Figure 2 : phénomène d'affaissement

Figures issues du « guide de préparation des Plans de Prévention des Risques de mouvement de terrain » (Juin 1996)

II. DESCRIPTION DES PHENOMENES PRIS EN COMPTE ET DE LEURS CONSEQUENCES

II.1. TYPOLOGIE DES PHENOMENES

Les phénomènes pris en compte dans ce PPR Mouvements de terrain de la commune de Pons sont les suivants :

⇒ Les **effondrements** sont des mouvements gravitaires à composante essentiellement verticale qui se produisent de façon plus ou moins brutale et spontanée. Ils résultent de la rupture des appuis ou du toit d'une cavité souterraine préexistante, se propageant vers la surface : de larges fractures apparaissent à la surface au droit des limites de la zone rompue sous-jacente ; à l'intérieur de la zone l'abaissement du sol peut atteindre une amplitude égale à la hauteur de la cavité. Le fontis se présente comme un trou béant d'un diamètre pouvant atteindre un ou deux décamètres, s'élargissant avec le temps par éboulement des parois (figure 1) ; l'effondrement généralisé peut concerner des superficies plus importantes.

⇒ On parle plutôt **d'affaissement** lorsque l'abaissement de la surface se fait de façon souple et progressive, formant une dépression topographique dont les bords sont marqués par une flexure. La composante verticale du mouvement est prépondérante, mais les déplacements horizontaux associés, au niveau de la flexure, peuvent être dommageables pour les structures, de même que les tassements différentiels susceptibles de se produire (figure 2).

II.2. SITES CONCERNES

Les sites susceptibles d'effondrement ou/et d'affaissement pris en compte dans ce document sont :

⇒ les grottes et cavités souterraines,
⇒ les falaises instables,
⇒ les carrières souterraines.

II.3. CONDITIONS D'APPARITION DES PHENOMENES

La présence de cavités souterraines est la principale condition d'apparition : on se trouve donc fréquemment confronté au problème difficile de la recherche de vides mal connus ou dont l'existence est soupçonnée. Selon le volume du vide, sa position par rapport à la surface, la nature des terrains de couverture, la rupture peut déboucher à la surface ou se traduire par un simple affaissement.

Les vides souterrains peuvent être :

⇒ liés aux travaux de l'homme (carrières abandonnées, anciennes sapes de guerre, ...) : on admet que l'évolution de ces vides, après leur abandon, constitue un risque naturel qui doit donc être traité comme tel dans les PPR.

⇒ liés à des causes naturelles : il s'agit essentiellement de la dissolution de matière dans les calcaires et dans les gypses, c'est le phénomène de dissolution, avec ouverture d'avens, etc. On peut citer aussi la disparition de matière par érosion interne dans les sols hétérogènes à granulométrie étendue : c'est le phénomène de suffosion.

Dans les terrains salins ou gypseux, la karstification peut être rapide si des circulations d'eau agressive sont présentes, compte tenu de la forte solubilité de ces roches : on a pu constater l'apparition de vides d'ampleur dangereuse en quelques dizaines d'années. En terrain calcaire, la dissolution est bien plus lente et n'évolue guère à échelle de la vie de l'ouvrage.

Dans la zone d'étude, les vides souterrains sont essentiellement liés aux travaux de l'homme.

II.4. CONSEQUENCES

Des effondrements brutaux peuvent entraîner la ruine des constructions et causer des victimes. Les affaissements à grand rayon de courbure affectent les constructions et ouvrages en longueur (fissuration).

Il ne faut pas négliger en particulier les désordres provoqués par ces phénomènes aux canalisations enterrées.

II.5. PHENOMENES HISTORIQUES MARQUANTS

Après enquête auprès de la mairie (services techniques), il n'y a eu aucun accident ou incident majeur récent relatif aux carrières et cavités recensées.

De plus, l'enquête réalisée aux archives départementales de Charente-Maritime n'a révélé l'existence d'aucun accident ayant donné lieu à un procès verbal de gendarmerie. Il faut cependant préciser que ces archives ne couvrent ces accidents que depuis 1850 environ.

Des riverains ont cependant signalé plusieurs tassements de terrains en surface survenus ces cinquante dernières années.

Dans les années 1960, un effondrement s'est produit dans la carrière sud des Roches suite à l'excavation d'une tranchée en bordure de la route départementale 249.
Par ailleurs, il est à noter qu'un effondrement en surface s'est produit en août 1972, sur une superficie de 100 m² et sur une profondeur de 5 à 6 m dans une carrière souterraine sise au lieudit « les Arrachis » sur la commune voisine d'Avy, laquelle présente des caractéristiques similaires à celles de Pons.

II.6. LIMITE ET VALIDITE DES DONNEES

Le présent Plan de Prévention des Risques liés aux mouvements de terrain sur la commune de Pons a été réalisé à partir :

⇒ d'une synthèse bibliographique : le document de référence est l' « Inventaire des carrières souterraines abandonnées en Poitou-Charentes » (BRGM, 1996) ;

⇒ d'une enquête auprès des services municipaux de Pons ;
⇒ de contacts pris avec la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement de Poitou-Charentes (DRIRE, Police des mines et des carrières), la Direction Départementale de l'Equipement de Charente-Maritime, le BRGM, la préfecture de Charente-Maritime ;
⇒ d'une enquête auprès des archives départementales de Charente-Maritime et de l'Université de la Rochelle (professeur Mercier) ;
⇒ de visites sur le terrain effectuées avec les services municipaux sur les sites connus par eux.

Durant ces enquêtes, il s'est avéré que l'information sur les périmètres des vides, ainsi que leurs extensions possibles, pourrait apparaître fragmentaire ou incomplète pour certains sites. Les délimitations sont donc issues dans certains cas de recoupements des différents témoignages et n'ont pas pour ambition de se baser sur des études géotechniques précises.

Un deuxième périmètre dit « zone d'effondrement » a, de ce fait, été adopté autour de tous les sites. Celui-ci permet de prendre en compte une extension inconnue à ce jour des vides (galeries par exemple). Sa surface a été calculée de la manière suivante :

⇒ angle à 45° par rapport à la hauteur maximale de la carrière, quand elle est connue,
⇒ largeur de 50 m autour du contour connu quand l'information est manquante.

Dans ce deuxième périmètre, est appliqué le même risque et donc le même règlement d'urbanisme que dans le périmètre identifié.

Le présent PPR mouvements de terrain est donc une première approche du risque lié aux carrières abandonnées sur la commune de Pons et doit être considéré comme tel. Il pourra être modifié dans les prochaines années en fonction des données les plus récentes disponibles.

DEFINITION DE L'INTENSITE

Classe d'intensité	Niveau d'intensité	Niveau des mesures de prévention nécessaires	Exemples de mesures de prévention (à titre indicatif)
I1	Faible	Moins de 50 kf environ (càd 10 % de la valeur vénale d'une maison individuelle moyenne)	Purge de quelques blocs instables en falaise
I2	Moyenne	Parade financièrement supportable par un groupe restreint de propriétaires (immeuble collectif, petit lotissement) Coût : 500 000 F	Comblement d'une carrière souterraine, drainage de faible ampleur dans une zone instable
I3	Forte	Parades spécifiques, intéressant une aire géographique débordant largement le cadre parcellaire, et d'un coût très important	Confortement d'un plan de falaise instable
I4	Majeure	Pas de parade sûre techniquement envisageable	Phénomène exceptionnel tel que Séchilienne ou La Clapière

DEFINITON DE L'OCCURENCE

Classe d'occurrence	Niveau d'occurrence	Caractérisation
O1	Faible	• Aucun accident recensé • Pas de nappe souterraine • Terrains de couverture inhabités • Taux de défruitement ≤ 70%
O2	Moyenne	• 1 accident recensé en un siècle d'exploitation • Cavité humide, sans nappe • Route, quelques habitations en surface • Taux de défruitement compris entre 70 et 80%
O3	Forte	• 1 accident recensé en 50 ans • Présence d'eau de façon temporaire • Plusieurs habitations en surface et/ou routes très fréquentées • Taux de défruitement compris entre 80 et 90 %
O4	Majeure	• 1 accident recensé en dix ans d'exploitation • Présente d'eau de façon permanente • Zone très habitée ou très fréquentée • Taux de défruitement supérieur à 90 %

III. ANALYSE DE L'ALEA (noté A)

L'aléa est caractérisé par trois facteurs principaux :

⇒ le périmètre d'incidence du phénomène,
⇒ l'occurrence temporelle du phénomène,
⇒ l'intensité du phénomène.

III.1. PERIMETRE D'INCIDENCE

Etant donné la nature géologique de la zone d'étude, la composante verticale du phénomène d'effondrement et/ou d'affaissement sera la principale. La zone d'épandage en cas d'accident sera donc très faible. Cependant, selon le principe de précaution (loi du 02/02/1995, article 1er), le PPR prend en compte une zone d'épandage ou d'effondrement (cf. II.6. Limite et validité des données, page 10).

III.2. INTENSITE (notée I)

Pour ce qui est de l'intensité, les mouvements de terrain seront caractérisés par leur relation avec les constructions, puisque cet aspect sera prépondérant dans le zonage réglementaire. L'inconvénient est que cette intensité est difficilement quantifiable de façon complètement indépendante du projet de construction envisagé.

On évaluera l'intensité de l'aléa suivant un critère de type « surcoût à la construction » : l'existence d'un aléa nécessite toujours un surcoût de la part du constructeur, qui doit se prémunir du risque, soit de façon passive en adaptant la construction, soit de façon active en stabilisant le phénomène. Le tableau ci-contre donne une définition de quatre degrés d'intensité, classés en fonction des coûts de prévention.

Dans la pratique, ont peut négliger la classe I4, qui représente des phénomènes catastrophiques pour lesquels il n'existe aucune parade techniquement possible, sauf à réduire les conséquences de leur réalisation par des mesures passives.

Notons que cette classification s'appuie sur une échelle logarithmique, ce qui atténue dans une certaine mesure les ambiguïtés possibles.

III.3. OCCURRENCE TEMPORELLE (notée O)

Cette notion n'intervient qu'en tant qu'élément d'aide à la décision.

Pour les phénomènes potentiels, comme les mouvements de terrain, on évaluera la plus ou moins grande prédisposition d'un site à tel ou tel type de mouvement. Les facteurs favorables ou non à la réalisation d'un phénomène sont :

⇒ présence d'une cavité souterraine artificielle
⇒ taux de défruitement
⇒ compétence des terrains de couverture
⇒ nature géologique
⇒ contexte hydrogéologique

Pour évaluer cette occurrence, on s'aidera également des accidents recensés pendant l'exploitation de chaque site et leurs fréquences.

III.4. DEFINITION DE L'ALEA

L'aléa résulte donc, sur la base d'étude, du croisement de l'occurrence probable du phénomène avec son intensité prévisible (cf. ci-dessous).

Occurrence probable dans un délai de l'ordre de → / Intensité ↓	10 ans	50 ans	au-delà du siècle
Forte	3	3	3
Moyenne	3	2	2
Faible	2	1	1

On distinguera donc trois classes d'aléa :

⇒ aléa faible, noté 1,
⇒ aléa moyen ou modéré, noté 2,
⇒ aléa fort, noté 3.

IV. ANALYSE DE LA VULNERABILITE (notée V)

La vulnérabilité constitue l'instrument de mesures des conséquences dommageables éventuelles, en cas de réalisation d'un événement aléatoire.

Les niveaux d'endommagement potentiels sont mal connus dans le domaine des mouvements de terrain. En l'état actuel des connaissances, on ne peut se baser que sur des estimations grossières et empiriques, compte tenu d'une insuffisance notoire de données et de l'inexistence de retours d'expériences.

IV.1. VULNERABILITE VIS-A-VIS DES VIES HUMAINES (notée V_H)

En l'absence de statistiques fiables, la vulnérabilité humaine (V_H) ne peut être appréciée qu'à partir de la notion de gravité indépendamment de toute probabilité de morts ou de blessés sur une population exposée donnée. La gravité des mouvements de terrain sera graduée en trois niveaux dont chacun sera défini en fonction de la vitesse de propagation et, pour les mouvements rapides, de l'importance des masses mises en jeu.

On peut en effet considérer que seuls les mouvements rapides tels que les effondrements instantanés ponctuels ou généralisés à caractère catastrophique sont préjudiciable au plan humain. Leurs conséquences sont d'autant plus lourdes que les masses déplacées sont importantes et les vitesses instantanées fortes. Pour ces phénomènes, les échelles de gravité et d'intensité peuvent être parfaitement corrélées.

Au contraire, les mouvements lents, du type affaissement progressif n'induisent généralement aucun risque humain (sauf conséquences secondaires, fortuites ou exceptionnelles), quelque soit leur ampleur.

La classification proposée au tableau ci-dessous ne prend donc volontairement en compte que les risques directs.

Indice	Niveau	Gravité	Préjudices humains	Intensité	Exemples d'événements
2	H_1	Moyenne	Accident isolé	I_1 (1)	• Chutes de pierres ou de blocs isolés
3	H_2	Forte	Quelques victimes	I_2 (1)	• Effondrements ponctuels de carrière
4	H_3	Majeure	Catastrophe majeure (quelques dizaines de victimes)	I_3 (1)	• Effondrement généralisé de mine ou de carrière (Clamart, 1961, 21 morts)

(1) *Mouvement à dynamique rapide.*

Echelle de gravité des phénomènes (au plan des préjudices humains)

Source : « Les études préliminaires à la cartographie des risques naturels majeurs » (Délégation aux Risques Majeurs, 1990).

IV.2. VULNERABILITE ECONOMIQUE (notée V_E)

Les mouvements de terrain conduisent à des taux d'endommagement importants (souvent compris entre 50 et 100 %) mais il n'existe, à l'heure actuelle, aucune donnée quantitative fiable et utilisable.

La définition de taux d'endommagement, indispensables à l'évaluation correcte des enjeux socio-économiques directs, résulte de la combinaison de plusieurs variables plus ou moins indépendantes :

⇒ La nature, l'intensité et la combinaison des efforts transmis aux fondations et aux superstructures. Ces efforts dépendent des caractéristiques géométriques et cinématiques des déplacements imposés au sol (sens, vitesse, accélération, volume...).

⇒ La capacité de résistance des constructions vis-à-vis des efforts qui leur sont transmises.

La vulnérabilité économique (V_E) est déterminée en fonction du coût de la mesure de prévention nécessaire par niveau d'aléa (cf. ci-dessous).

Niveau	Indice et désignation	Niveau des mesures de prévention nécessaires	Exemples
E_1	Faible ①	10 % de la valeur vénale d'une maison individuelle moyenne (coût 50 000 F)[1]	Confortation partielle d'une cave par pilier maçonné
E_2	Moyenne ②	Parade technique financièrement supportable par un groupe restreint de propriétaires :immeuble d'habitation courant ou petit lotissement (coût : 500 000 f)	Comblement d'une marnière
E_3	Fort ③	Parades techniques hautement qualifiées, intéressant une aire géographique débordant largement le cadre parcellaire, et d'un coût financier important	Comblement d'une carrière souterraine

[1] *Par référence à l'article - chapitre II alinéa 3 du décret n°84.328 du 3 mai 1984 relatif à l'élaboration des plans d'exposition aux risque naturels prévisibles.*

IV.3. VULNERABILITE VIS-A-VIS DE L'INTERET PUBLIC (notée V_P)

Elle traduit la vulnérabilité des établissements et équipements d'intérêt public (école, hôpital, centre de secours, etc...), celle des établissements industriels sensibles et des voies de communication.

Le recensement de ces infrastructures porte sur :

⇒ les bâtiments, équipements et installations à « risque spécial », c'est à dire pour lesquels les effets de dommages causés par des mouvements de terrain peuvent ne pas être circonscrits à leur voisinage immédiat, par exemple les installations classées présentant des dangers d'explosion, d'incendie ou d'émanation de produits nocifs, les réseaux électriques enterrés, d'alimentation en eau, oléoduc, gazoduc, etc.

⇒ Les bâtiments dont la protection est primordiale pour les besoins de la sécurité civile (pompiers...) ; les bâtiments contribuant au maintien des communications (centre de télécommunication, relais hertziens, ...) ; les hôpitaux ; les bâtiments de production ou de stockage d'eau potable ; les établissements d'enseignement.

⇒ Les voies de communication : routes, autoroutes, voies SNCF.

Cette vulnérabilité est très liée à la vulnérabilité économique. Cependant, concernant l'intérêt public, un réseau ou simplement un bâtiment indispensable à la vie collective peut être mis hors d'usage et paralyser très fortement la région.

D'où la nécessité de tenir compte, par le biais d'un dénombrement forfaitaire, des équipements jugés primordiaux pour l'intérêt public, dès lors qu'ils sont en zone de mouvements de terrain.

On utilise la classification définie ci-dessous, qui est fonction du type d'équipement recensé.

Niveau	Indice et désignation	Equipement public recensé
P_1	Faible ①	Equipement sportif, parcs et jardins, parking : équipements périodiquement désertés
P_2	Moyenne ②	Mairie et autres lieux décisionnels (administrations décentralisées)
P_3	Fort ③	Hôpital, caserne de pompier, gendarmerie, voirie principale, réseau eau potable, réseau gaz, réseau électricité

IV.4. VULNERABILITE TOTALE (notée V_T)

Compte tenu du peu d'éléments statistiques concernant les mouvements de terrain, l'estimation de la vulnérabilité totale s'appuie autant sur la connaissance du terrain que sur les règles mathématiques.

La méthodologie appliquée pour indicer la vulnérabilité « V_T » totale est la suivante :

⇒ croisement de V_E et V_P : somme des indices,

⇒ croisement de V_E + V_P avec V_H : compte tenu de l'importance de la vulnérabilité humaine, celle-ci a des indices plus élevés pour chaque classe H_1, H_2 et H_3 ; on fait également la somme des indices.

La somme se justifie statistiquement par le fait que la vulnérabilité totale dépend plus de l'importance de l'une ou l'autre de ces trois composantes, plutôt que la valeur multiplicative de chaque vulnérabilité V_P, V_E et V_H.

⇒ regroupement des indices de vulnérabilité V_T en trois classes par souci de simplification (et compte tenu du caractère imprécis de certaines informations disponibles à ce jour).

Le tableau ci-dessous donne les différentes classes de vulnérabilité totale V_T retenues :

Niveau	Indice et désignation	Caractérisation
VT_1	Faible ①	Vulnérabilités humaine, économique et vis-à-vis de l'intérêt public faibles
VT_2	Moyenne ②	Vulnérabilités humaine, économique et vis-à-vis de l'intérêt public moyennes
VT_3	Forte ③	Vulnérabilités humaine, économique et vis-à-vis de l'intérêt public fortes

⇒ **CRITIQUE DE LA METHODE**

Le manque d'expérience en matière de mouvements de terrain oblige à avoir une méthodologie empirique : celle-ci évoluera dans le temps vers une plus grande finesse au fur et à mesure des études.

De plus, la méthodologie est volontairement simplifiée compte tenu du degré de l'information dans certains cas.

V. ESTIMATION DU RISQUE (notée R)

Le risque encouru (R) est le résultat du croisement de l'aléa et de la vulnérabilité totale d'un site (cf. ci-dessous).

ALEA A / Vulnérabilité totale VT	① A_1	② A_2	③ A_3
VT_1 ①	R_1 ①	R_1 ①	R_2 ②
VT_2 ②	R_1 ①	R_2 ②	R_3 ③
VT_3 ③	R_2 ②	R_3 ③	R_3 ③

avec : R_1 risque faible (indice ①)
R_2 risque moyen (indice ②)
R_3 risque fort (indice ③)

Il est important d'être conscient du caractère empirique de cette classification. Elle s'appuie avant tout sur les avis des experts (BRGM) et sur les témoignages locaux.

VI. PRESENTATION DU ZONAGE REGLEMENTAIRE ET DU REGLEMENT

VI.1. LE ZONAGE

L'élaboration du zonage réglementaire est une phase de travail permettant de transcrire les études techniques (carte d'aéla) en termes d'interdictions et prescriptions d'aménagement et de construction.

VI.1.1. CONTENU D'UN ZONAGE

Le zonage réglementaire définit :

⇒ Des zones inconstructibles (certains aménagements tels que les ouvrages de protection ou les infrastructures publiques peuvent cependant être autorisés),
⇒ Des zones constructibles sous conditions de conception, de réalisation, d'utilisation et d'entretien.

Dans les zones constructibles sous conditions (réalisation de dispositifs ou d'ouvrages de protection), il est indispensable de rappeler la nécessité absolue d'entretenir ces ouvrages sous peine d'inefficacité et probablement d'accroissement du risque.

VI.1.2. TRADUCTION DES RISQUES EN ZONAGE REGLEMENTAIRE

Les enveloppes limites des zones réglementaires s'appuient sur les limites des zones de risques. Selon le principe de précaution (article 1er de la loi du 2 février 1995), en cas d'incertitude sur un risque, une position de prudence est de mise (cf. ci-dessous).

Niveau d'exposition	Zones fortement exposées	Zones moyennement exposées
Contrainte correspondante	Zone inconstructible (sauf cas particulier ; ex. : carrières en zone très urbanisée)	Zone inconstructible ou Zone constructible sous conditions Les prescriptions peuvent être d'un coût élevé, dépassant le cadre de la parcelle et relevant d'un maître d'ouvrage collectif (privé ou public). Respect des règles d'urbanisme. Respect des règles de construction sous la responsabilité du maître d'ouvrage.
Couleur	Rouge	Bleu
Classe de risque	R_3	R_1 et R_2

Remarques :

⇒ Dans la zone inconstructible, certains travaux de protection d'infrastructures existantes peuvent être autorisés ;
⇒ Dans la zone inconstructible, un aménagement existant peut se voir refuser une extension mais recevoir une autorisation de fonctionner sous certaines réserves ;
⇒ Le respect des règles de l'art s'impose partout, y compris pour les projets situés dans les zones de risque négligeable.

VI.1.3. SUPPORT CARTOGRAPHIQUE

Pour chaque site communal, les contours et le zonage qui en découle sont cartographiés sur fond cadastral. Le périmètre de chaque site est augmenté d'une marge de sécurité dite « zone d'effondrement » (cf. II.6. Limite et validité des données, page 10).

VI.2. LE REGLEMENT

Le règlement qui accompagne le zonage définit les prescriptions à respecter dans chaque zone.

Ces prescriptions se déclinent de plusieurs manières :

⇒ Mesures obligatoires/mesures recommandées

⇒ Mesures individuelles/mesures collectives

⇒ Mesures visant l'existant / mesures visant les projets

⇒ Mesures de type technique / mesures de contrôle des activités

⇒ Mesures de protection dans les zones exposées et non exposées