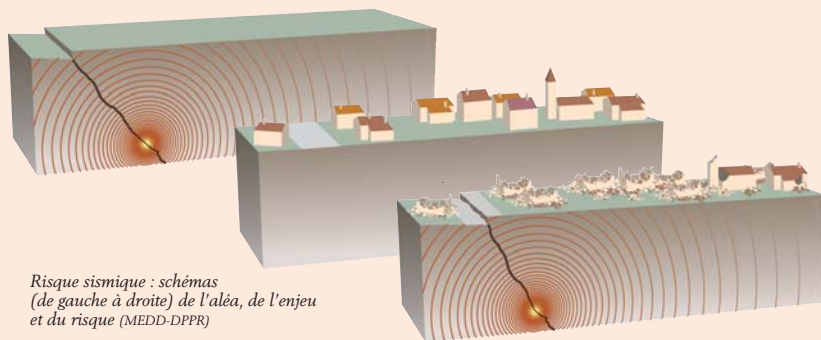
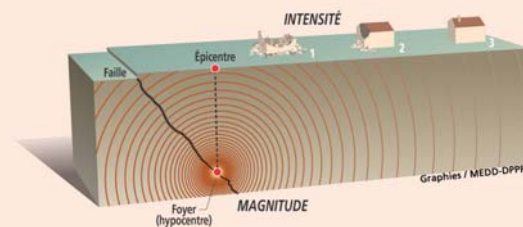




Risque sismique : schémas (de gauche à droite) de l'aléa, de l'enjeu et du risque (MEDD-DPPR)



Foyer, épicentre, intensité et magnitude d'un séisme (vibration du sol occasionnée par une libération brutale d'énergie au niveau d'une faille)



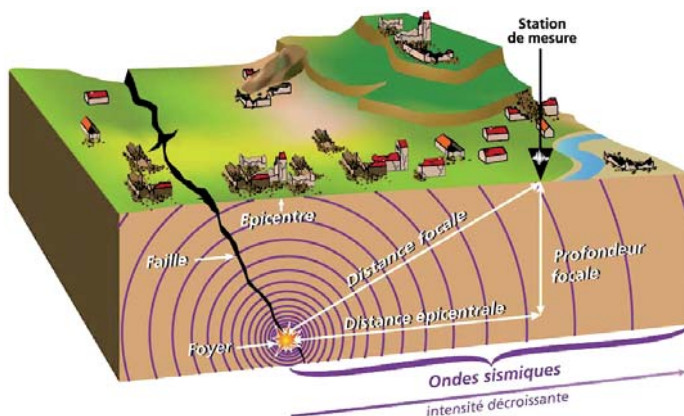
Le RISQUE SISMIQUE dans les Alpes-Maritimes

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur est la plus soumise au risque sismique de toute la France métropolitaine. Au sein de la région, les Alpes-Maritimes représentent la plus grande surface exposée à l'aléa le plus fort de France métropolitaine.

COMMENT SE MANIFESTE-T-IL ?

Un séisme provient d'un déplacement brutal de la roche. Il se traduit par une vibration du sol. La faille active est la zone où se génère la rupture. Cette rupture peut se propager jusqu'à la surface du sol, on parle alors de « rupture en surface » ou de « rejet ».

Le séisme est caractérisé par :



> **Son foyer** : c'est la région de la faille où se produit la rupture et d'où partent les ondes sismiques.

*Les séismes sont, avec le volcanisme, l'une des manifestations de la **tectonique des plaques**. L'activité sismique est concentrée le long de **failles**, en général à proximité des frontières entre ces plaques. Lorsque les frottements au niveau d'une de ces failles sont importants, le mouvement entre les deux plaques est bloqué. De l'énergie est alors stockée le long de la faille. La libération brutale de cette énergie permet de rattraper le retard du mouvement des plaques. Le déplacement instantané qui en résulte est la cause des séismes. Après la secousse principale, il y a **des répliques**, parfois meurtrières, qui correspondent à des petits réajustements des blocs au voisinage de la faille.*

- > **Son épicentre** : point situé à la surface terrestre, à la verticale du foyer, là où l'intensité est la plus importante.
- > **Sa magnitude** : elle traduit l'énergie libérée par le séisme. Elle est généralement mesurée par l'échelle ouverte de Richter.
- > **Son intensité (I₀)** : elle mesure les effets et dommages du séisme en un lieu donné. Ce n'est pas une mesure objective, mais une appréciation de la manière dont le séisme se traduit en surface. On utilise habituellement l'échelle MSK, qui comporte douze degrés.
- > **La fréquence et la durée des vibrations** : ces deux paramètres ont une incidence fondamentale sur les effets en surface.
- > **La faille provoquée** : elle peut se propager en surface.

Les séismes dans les Alpes-Maritimes ou à proximité

Les séismes historiques les plus importants :

(1494) Lantosque – Roquebillière – Châteaufort-Villevieille ; (1564) arrière pays niçois (intensité VIII) ; (1644) vallée de la Vésubie : plusieurs morts; nombreux dégâts ; (1887) région ligure : 600 morts en Italie, 10 morts dans le pays niçois (a priori le séisme le plus fort jamais ressenti en France métropolitaine) ; (1963) San Remo (magnitude 5,6 avec un épicentre situé à 25 km au sud de Monaco).

Les séismes récents :

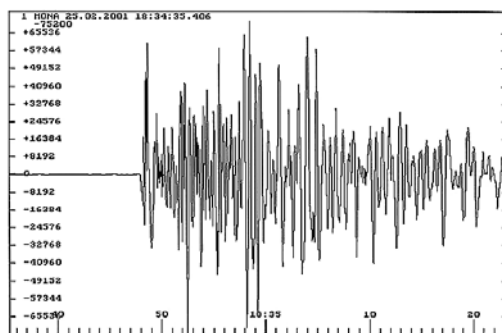
(26 décembre 1989) séisme ressenti par les habitants de Nice et de sa région (magnitude 4,3) ; (21 avril 1995) Vintimille (magnitude 4,7) ressenti jusqu'à Marseille ; (1^{er} novembre 1999) Peille (magnitude 3,4) ; (25 février 2001) séisme ressenti dans le Var et les Alpes-Maritimes (magnitude 4,6 avec un épicentre situé à 30 km au sud de Nice) ; (23 février 2004) Utelle (magnitude 2,6) ressenti à Utelle et la Tour-sur-Tinée ; (20 décembre 2005) séisme ressenti à Beuil (magnitude 3,5 avec un épicentre situé dans les gorges du Cians).



Séisme de Nice - 1887 (MEDDDPPR)

Magnitude et intensité : deux valeurs d'évaluation d'un séisme

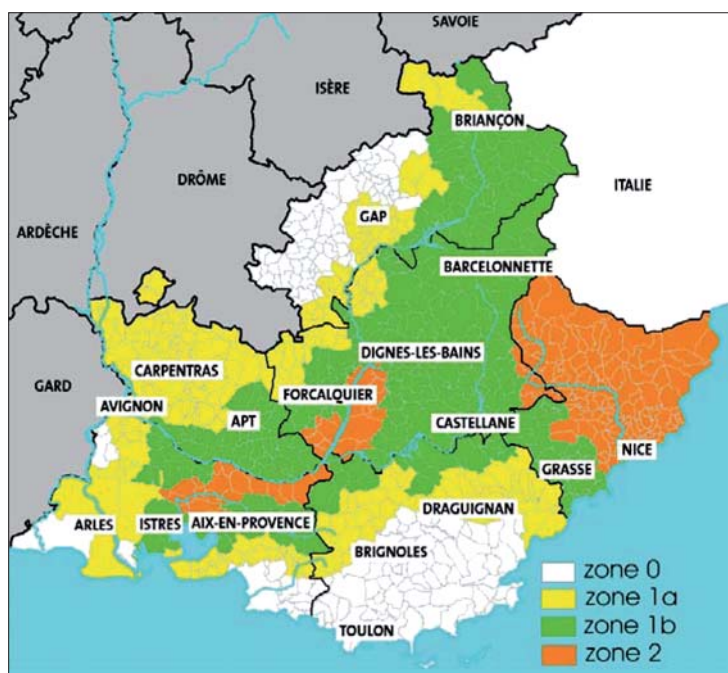
Pour les séismes qui se sont produits avant 1900, c'est l'intensité (Io) qui est estimée, elle s'écrit en chiffres romains (échelle de I à XII). Depuis le séisme de Lambesc, on dispose aussi d'une évaluation de la magnitude, écrite en chiffres arabes.



Vibrations du sol enregistrées le 25 février 2001
par un sismomètre (sismogramme).

En surface, un tremblement de terre peut dégrader ou détruire des bâtiments, produire des décalages de la surface du sol de part et d'autre des failles. Il peut aussi provoquer des chutes de blocs, une liquéfaction des sols meubles imbibés d'eau, des avalanches ou des raz de marée (tsunami).

Zones de sismicité en Provence-Alpes-Côte d'Azur



Les conséquences sur l'homme

Le séisme est le risque naturel majeur le plus meurtrier, tant par ses effets directs que par les phénomènes qu'il peut engendrer. Outre les victimes possibles, un très grand nombre de personnes peuvent se retrouver blessées, déplacées ou sans abri.

Ses conséquences sur les plans économique et financier peuvent être sévères.

QUELLES SONT LES COMMUNES DES ALPES-MARITIMES DANS LESQUELLES UN SÉISME POURRAIT SE PRODUIRE ?

Un zonage sismique de la France a été élaboré en 1989 à partir de l'étude de 7 600 séismes (décret du 14 mai 1991). **L'agglomération de Nice est l'agglomération la plus exposée de France métropolitaine.**

Zonage sismique réglementaire de la France

Classement des cantons des Alpes-Maritimes

Zone 0	Zone 1a	Zone 1b	Zone 2
		Antibes (2 cantons), Le Bar-sur-Loup, Cannes, Le Cannet Grasse, Saint-Auban, Saint-Vallier-de-Thiery	Cagnes-sur-Mer, Carros, Coursegoule, Vence, Beausoleil, Breil-sur-Roya, Contes, L'Escarène, Nice (11 cantons), Puget-Théniers, Roquebillière, Roquesteron, Saint-Etienne-de-Tinée, Saint-Martin-Vésubie, Saint-Sauveur-sur-Tinée, Sospel

Ce zonage réglementaire (dit historico-statistique) sera remplacé à court terme par un zonage de type probabiliste.

Celui-ci est basé, non plus sur les séismes passés, mais sur ceux probables à l'avenir. Cette nouvelle approche de l'aléa a été étudiée et publiée par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable* (cf. carte page suivante). Il sera traduit en zonage réglementaire avec la mise en œuvre du règlement Euro-code 8.

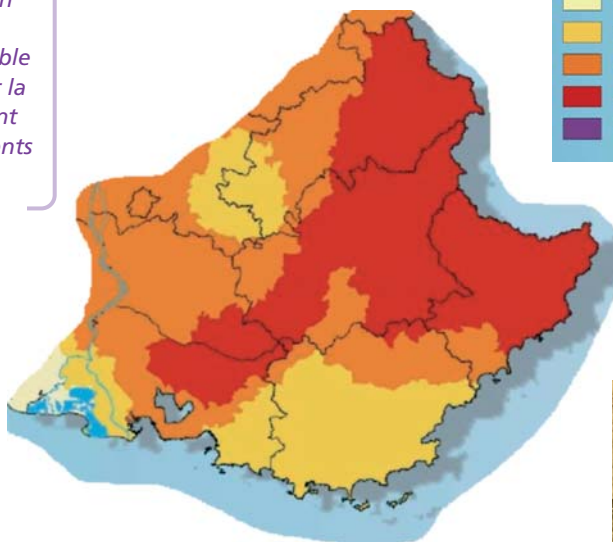
* Devenu en mai 2007 le MEDAD (Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables).



Séisme de Menton - 1888 (DDE 06)

La révision des normes parasismiques actuellement en vigueur (PS92) sera conforme à **l'Eurocode 8** qui est un ensemble de **normes européennes** pour la conception, le dimensionnement et la mise en œuvre des bâtiments et des structures de génie civil.

Carte de zonage de type probabiliste en Provence-Alpes-Côte d'Azur



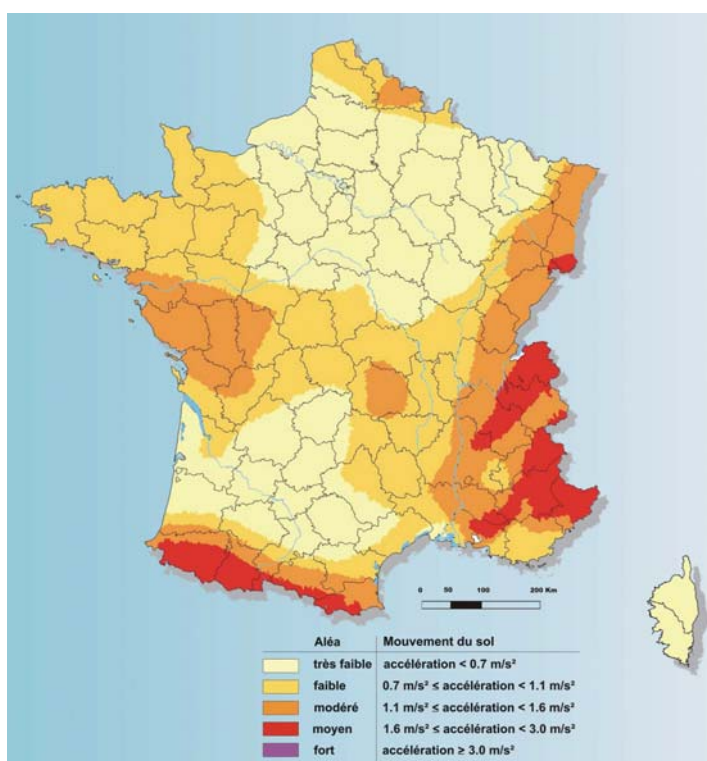
Aléa	Mouvement du sol
très faible	accélération $< 0.7 \text{ m/s}^2$
faible	$0.7 \text{ m/s}^2 \leq \text{accélération} < 1.1 \text{ m/s}^2$
modéré	$1.1 \text{ m/s}^2 \leq \text{accélération} < 1.6 \text{ m/s}^2$
moyen	$1.6 \text{ m/s}^2 \leq \text{accélération} < 3.0 \text{ m/s}^2$
fort	accélération $\geq 3.0 \text{ m/s}^2$

Séisme de Nice au XVIII^{ème} siècle (MEDAD-DPPR)

Séisme dit "de Lambesc" - 1909 ; ici Vernègues (MEDAD-DPPR)

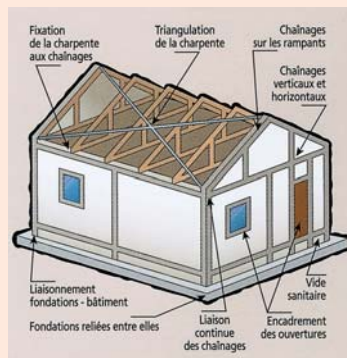
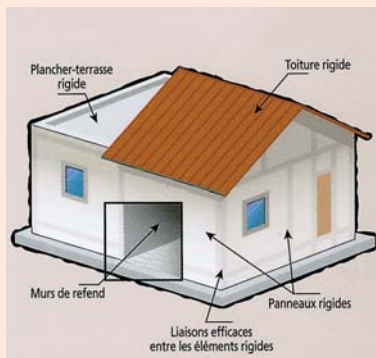


> Quelles sont les actions de prévention mises en œuvre ?



La prévention s'appuie sur des outils d'analyses réalisés par le **Bureau Central de la Sismicité Française (BCSF)**. Ce Bureau diffuse également les données collectées par les sismomètres en temps réel, ce qui permet d'améliorer la connaissance des aléas régionaux, voire locaux. Par ailleurs, le gouvernement vient de lancer, sur les six années à venir, un **Programme National de Prévention du Risque Sismique (PNPRS)** afin de réduire la vulnérabilité de la France à ce risque. Une nouvelle carte d'aléa sismique a été présentée (*voir ci-contre*), prenant en compte les dernières avancées en sismologie, notamment l'« effet de site » (la topographie et la nature du sol pouvant amplifier l'effet d'un séisme).





La construction parasismique
(Dossier d'information « Les séismes », ministère
de l'Écologie et du Développement Durable, 2004)



Dispositifs mis en place dans les Alpes-Maritimes

Un réseau de sept stations permet la détection et la localisation de tout séisme de magnitude supérieure à 2. Les mesures sont transmises en temps réel au site central du Réseau National de Surveillance Sismique (RENASS) à Strasbourg et au Centre Géoscience de l'Université de Nice à Sophia-Antipolis.

Depuis 10 ans, sous l'impulsion des chercheurs de l'Université de Nice Sophia-Antipolis et le laboratoire Géosciences Azur et du CNRS, ce réseau a été complété par 15 stations dédiées à la connaissance des mouvements du sol.

Côté mer, des dispositifs ont également été déployés par l'Université, en liaison avec des scientifiques italiens, l'Observatoire Océanographique de Villefranche-sur-Mer et l'Ifremer.

Le Centre d'Études Techniques de l'Équipement d'Aix-en-Provence (CETE Méditerranée) dispose à Nice d'une équipe de recherche « risque sismique » associée au Laboratoire Central des Ponts et Chaussées. Depuis plusieurs années, cette unité a engagé des travaux importants, notamment sur les effets de site, la vulnérabilité des bâtiments et les cartes de risque.

COMMENT CE RISQUE EST-IL PRIS EN COMPTE DANS L'URBANISME ?

Afin de limiter les éventuels dommages, il est essentiel de ne pas davantage urbaniser les zones exposées et de diminuer la vulnérabilité de celles déjà urbanisées. La maîtrise de l'urbanisation s'exprime à travers :

> **Le Plan de Prévention des Risques sismique (PPRs)** qui s'appuie sur la carte des aléas (intégrant les effets de site, les failles actives, les risques de liquéfaction et de mouvements de terrain) et la carte des enjeux pour définir le zonage réglementaire ;

La prescription de nouveaux plans est à l'étude, notamment pour la Ville de Nice.

> **Le Plan Local d'Urbanisme (PLU)** fixe les règles d'urbanisme applicables sur le territoire de la commune. Lorsqu'un PPR a été approuvé, il est annexé au PLU afin de rendre cette servitude d'utilité publique opposable aux tiers. Les règles d'urbanisme fixées par le PLU sont conformes à celles édictées par le PPR, en particulier pour les zones rendues éventuellement inconstructibles par le PPR. En région PACA, la prévention du risque sismique relève surtout des règles de construction dont l'élaboration ne relève pas d'un PLU. En effet, le PLU ne peut édicter que des règles d'urbanisme telles que l'autorisation ou l'interdiction de construire, l'occupation maximale du sol, l'implantation des bâtiments et ne peut en aucun cas édicter des normes de construction.

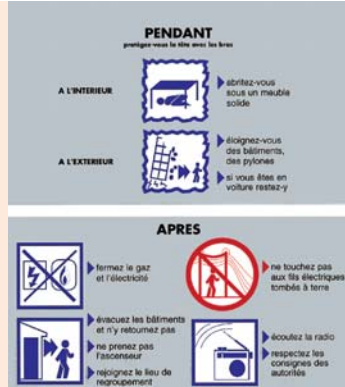
L'application des règles de construction parasismique s'impose pour les constructions neuves selon le zonage sismique de la France.

L'application du futur **zonage Eurocode 8 (EC8)** vise à unifier les exigences de stabilité des bâtiments, à disposer de méthodes élémentaires pour la réalisation des bâtiments courants, ou la rénovation du bâti existant. Il est prévu un renforcement des contrôles dans la chaîne de la construction, voire la sanction des infractions aux règles de construction parasismique.

COMMENT LA POPULATION EST-ELLE INFORMÉE SUR LE RISQUE DE SÉISME ?

Le préfet et le maire partagent les actions d'information préventive, semblables pour tous les risques, destinées au citoyen, aux scolaires, aux professionnels (voir « Le rôle de chacun dans la prévention »).

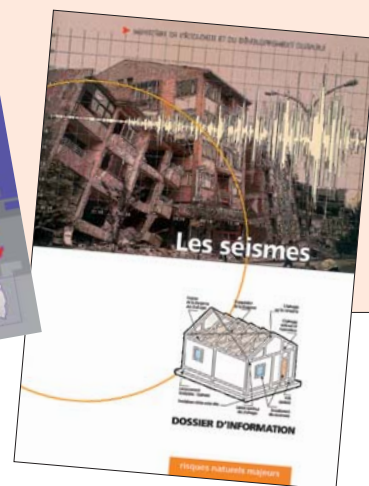
L'analyse de toutes les catastrophes observées dans le monde confirme qu'une sensibilisation et une bonne information de la population sur le risque et les précautions à prendre permettent de réduire sensiblement le nombre de victimes et l'ampleur des dégâts. Cette action est d'autant plus importante que la faible occurrence des séismes dans notre région ne permet pas d'imprégner les mémoires.



Consignes nationales de sauvegarde



(MEDAD)



(DFFP)

Le dispositif « Sismo des écoles »

Dans les Alpes-Maritimes, l'Éducation nationale a instauré ce dispositif qui s'appuie sur la présence de sismographes dans 5 établissements scolaires et sur 2 stations itinérantes installées temporairement dans les établissements qui en font la demande. Les signaux enregistrés alimentent une base de données en ligne, point de départ d'activités éducatives et scientifiques. Parallèlement, la sensibilisation aux risques majeurs se trouve renforcée dans les établissements scolaires par l'élaboration en cours des plans particuliers de mise en sûreté (PPMS).

La sensibilisation renforcée dans les établissements scolaires, les établissements recevant du public, les installations classées

A ce jour, une information préventive aux comportements qui sauvent, prévue dans le cadre de la loi de modernisation de la sécurité civile, a fait l'objet d'une convention entre le Préfet des Alpes-Maritimes, le Président du Conseil Général, le Recteur d'Académie et le SDIS.

Elle s'adresse à chaque citoyen et facilite l'évaluation des dangers auxquels les populations seront soumises lors d'un événement soudain, qu'il s'agisse de risque courant, exceptionnel ou majeur. Elle favorise la responsabilité individuelle et l'action des secours.

Depuis 2001, plus de 123 400 personnes ont suivi cette information dont l'évolution est exponentielle.

DES MESURES DE PROTECTION COLLECTIVES ET INDIVIDUELLES PEUVENT RÉDUIRE LA VULNÉRABILITÉ À CE RISQUE

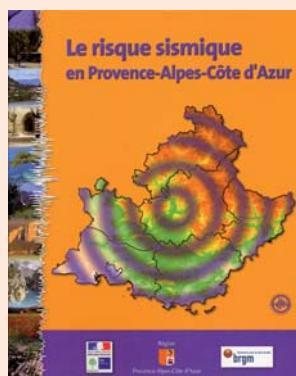
- > Appliquer les principes de construction parasismique.
- > Effectuer un diagnostic sommaire pour les bâtiments et infrastructures existants.
- > Après ce diagnostic, on peut procéder à un renforcement parasismique, notamment en consolidant les structures. S'il n'est pas possible de réhabiliter les bâtiments les plus exposés, ou si de graves négligences étaient détectées, la démolition et la reconstruction peuvent s'avérer nécessaires. Ce fut le cas de certains bâtiments de la région de Colmar (Haut-Rhin), sur décision de justice (cette région abrite des communes classées en zone II, voire Ib, comme dans les Bouches-du-Rhône).

Comment évaluer la vulnérabilité d'une maison déjà construite, obtenir des conseils pour la renforcer ?

- > Déterminer le mode de construction (maçonnerie en pierre, béton...).
- > Examiner la conception de la structure.
- > Réunir le maximum de données relatives au sol et au site.

Pour plus d'informations sur cette démarche consultez www.prim.net





Classeur d'informations « Le risque sismique en Provence-Alpes-Côte d'Azur » (DIREN PACA)



Classeur d'informations « Le risque sismique en Provence-Alpes-Côte d'Azur » (DIREN PACA)



> Comment être averti d'un séisme

S'il est possible d'identifier les principales zones où peuvent survenir des séismes et d'évaluer leur probabilité de survenance, **il n'existe, à l'heure actuelle, aucun moyen fiable de prévoir où, quand et avec quelle puissance, se produira un séisme.** En effet, les signes précurseurs ne sont pas toujours identifiables.

Des recherches mondiales se poursuivent pour mieux comprendre les séismes et les prévoir. **Il est donc important d'apprendre les « bons réflexes » de sauvegarde si une secousse survient.**



> Les consignes individuelles de sécurité

1 Mettez-vous à l'abri

2 Écoutez la radio (voir p.10)

3 Respectez les consignes

AVANT ↓

- **Informez-vous** des risques encourus et des consignes de sauvegarde.
- **Construisez** en tenant compte des **règles parasismiques**.
- **Repérez** les points de coupure du gaz, eau, électricité.
- **Fixez** les appareils et les meubles lourds.
- **Préparez** votre « plan familial de mise en sûreté » (voir introduction p.9) ainsi qu'un plan de groupement familial.

PENDANT ↓

- **Restez où vous êtes :**
 - à l'intérieur : mettez-vous près d'un mur, une colonne porteuse ou sous des meubles solides (afin d'éviter les chutes d'objets), éloignez-vous des fenêtres ;
 - à l'extérieur : ne restez pas sous des fils électriques ou sous ce qui risque de s'effondrer (ponts, corniches, toitures...) ;
 - en voiture : arrêtez-vous si possible à distance des constructions ou de lignes électriques et ne descendez pas avant la fin des secousses.
- **Protégez-vous** la tête avec les bras.
- **N'allumez pas** de flamme.

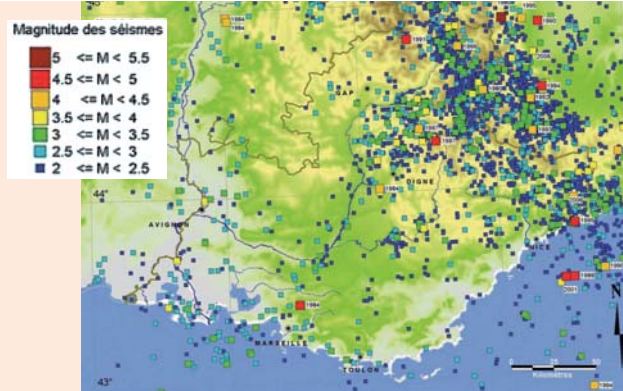
APRÈS ↓

- Après la première secousse, **méfiez-vous des répliques** : il peut y avoir d'autres secousses.
- Ne prenez pas les ascenseurs pour quitter un immeuble.
 - N'allez pas chercher les enfants à l'école, leur sécurité est plus efficacement assurée dans leur établissement.
 - Vérifiez l'eau, l'électricité. En cas de fuite, ouvrez les fenêtres et les portes, quittez les lieux et prévenez les autorités.
 - Eloignez-vous des zones côtières, même longtemps après la fin des secousses, en raison d'éventuels raz-de-marée.
 - Si vous êtes bloqué sous des décombres, gardez votre calme et signalez votre présence en frappant sur un objet à votre portée (table, poutre, canalisation...).

Comment s'organisent les secours ?

A l'échelle de la commune, c'est **le maire** qui est chargé d'assurer la sécurité de ses administrés. Il doit élaborer au préalable son plan communal de sauvegarde (PCS). Celui-ci est destiné à faciliter la gestion des premiers instants après le séisme dans l'attente de l'arrivée des secours. **Le préfet** déclencherait naturellement les dispositions du plan Orsec pour mobiliser l'ensemble des moyens nécessaires.

Au sein du **SDIS des Alpes-Maritimes**, une section opérationnelle est spécialisée dans le sauvetage-déblaiement, une autre dans les recherches menées avec des chiens (cynotechnique).



Carte des magnitudes enregistrées
en Provence-Alpes-Côte d'Azur (M1)



> Adresses et liens utiles

Le risque sismique

<http://www.prim.net> > dossier risque sismique

Le zonage sismique en France

<http://www.prim.net> > zonage sismique en France

Sismicité historique et failles actives en PACA

<http://www.sisfrance.net>

<http://www.azurseisme.com>

Réseaux de surveillance en région PACA

→ Réseau sismologique des Alpes

<http://sismalp.obs.ujf-grenoble.fr>

→ Sismo des écoles

<http://www.ac-nice.fr/svt/aster/menu.htm>

Direction Départementale de l'Équipement des Alpes-Maritimes (DDE 06)

<http://www.alpes-maritimes.equipement.gouv.fr>

Direction régionale de l'Environnement Paca

<http://www.paca.ecologie.gouv.fr> > risques naturels > risque sismique

Réseau national de surveillance sismique

<http://renass.u-strasbg.fr>

Bureau central sismologique français

<http://www.seisme.prd.fr>

Pour la construction parasismique, association française du génie parasismique

<http://afps-seisme.org>

Alpes-de-Haute-Provence

ITALIE

La Brigue

ITALIE

MER MÉDITERRANÉE

Var

PPR approuvé

PPR prescrit ou à l'étude

SIAE/IRN - Mapinfo - janvier 2007

SOURCE : Direction Départementale de l'Équipement Alpes-Maritimes