

> SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Mettre en œuvre son enseignement

Thème 1 : la planète terre, l'environnement et l'action humaine

Comprendre une réglementation et des aménagements en relation avec le risque sismique

Compétences travaillées

- Pratiquer des démarches scientifiques.
- Utiliser des outils et méthodes pour comprendre.
- Pratiquer des langages.
- Utiliser des outils numériques.
- Adopter un comportement éthique et responsable.
- Se situer dans l'espace et dans le temps.

Idées clefs abordées dans cette activité

- Mettre en relation un phénomène naturel (aléa) avec les enjeux présents sur une zone géographique déterminée, leur vulnérabilité et ainsi identifier et caractériser un risque.
- Identifier des mesures de prévention, de protection, d'adaptation ou d'atténuation en relation avec un risque.
- Expliquer ces mesures et argumenter des choix de comportements individuel et collectif responsables en matière de risque naturel.
- Associer faille, séisme et mouvements de blocs rocheux et expliquer qu'ils témoignent de l'accumulation de tensions liées au mouvement des plaques lithosphériques.

Stratégie de mise en œuvre

La visite du collège de Lambesc¹ révèle des structures particulières (joints entre les bâtiments, dispositif de soutènement), une sortie réalisée dans le village de Lambesc permet d'observer des structures permettant de renforcer la structure du bâti et de diminuer leur vulnérabilité. Une sortie réalisée dans plusieurs villages provençaux permet d'étudier les traces du séisme de Provence.

Notions développées

- Séismes.
- Phénomènes naturels : risques et enjeux pour l'être humain.
- Aléas, vulnérabilité, risque et prévisions.

L'activité de la planète Terre engendre des risques pour l'être humain. Le risque résulte de la conjonction d'un aléa et des enjeux en présence. L'être humain se préoccupe de prévenir les risques. Il améliore sa connaissance scientifique des phénomènes géologiques. Il prend en compte le risque dans l'aménagement du territoire en cartographiant les zones à risques et en établissant une réglementation.

L'intensité d'un séisme en un point donné est déduite des effets ressentis en surface et peut s'évaluer sur une échelle de référence. Elle dépend de la magnitude du séisme, de la distance de l'épicentre, de certaines conditions de site telles que les propriétés des roches et la topographie.

Description de la séquence

Objectif de la séquence

Justifier la réglementation de construction parasismique à travers la prise en compte de données de terrain et d'informations tirées de documents d'accompagnement.

Détails du travail de terrain

- Relever des indices de destruction dans plusieurs villages situés en hauteur (Vernègues, La Quille, Venelles, Rognes), d'aménagement permettant le renforcement des immeubles dans les villages (Lambesc), étude de structures parasismiques dans des bâtiments recevant du public...
- Étudier des documents communaux (DICRIM, PPR...).
- Utiliser des cartes topographiques et géologiques (éventuellement sous forme de SIG), sensibilisation à une conduite citoyenne à travers le respect de la réglementation.

Partie I

La visite d'un bâtiment réalisé aux normes parasismiques et une sortie réalisée dans le village de Lambesc, dans les villages de Vernègues, La Quille au Puy Sainte-Réparate, Venelles permettent de s'interroger sur l'origine des destructions et des aménagements observés. Un travail effectué sur des bases de données (SisFrance, Lithothèque PACA, ...) permet de constater que ces éléments sont dus à un séisme qui a frappé la Provence le 11 juin 1909. L'étude ou la construction des courbes isoséistes permet de constater que certaines localités (Rognes, Vernègues, Le Puy Sainte-Réparate) ont perçu le séisme avec une intensité plus élevée que celle de l'épicentre. L'étude de cartes topographiques permet d'envisager l'hypothèse d'un lien entre intensité des dégâts et topographie.

Dossier documentaire

Document 1 : traces du séisme de Provence à Lambesc (Bouches-du-Rhône) et dispositifs de consolidation des vieilles bâtisses.



Retrouvez Éduscol sur



Document 2 : dispositifs parasismiques, collège Jean Guéhénno, Lambesc.

A. Vue du collège, B, C et G. espace entre le sol et le bâtiment, D et E ; joints parasismiques entre les différents corps de bâtiment, F. isolateurs.



Retrouvez Éduscol sur



Document 3 : extrait de l'exposition Sismotour réalisée à l'occasion de la commémoration du centenaire du séisme de Provence (2009).

**Le caractère original et innovant de la conception du collège de Lambesc provient du fait qu'il est construit sur isolateurs parasismiques
6 éléments le concernant sont à retenir :**

- ➔ Une architecture simple constituée de 3 bâtiments cubiques de faible hauteur,
- ➔ Des joints parasismiques (espaces vides) d'une dizaine de cm entre chaque bloc, pour éviter que les bâtiments ne s'entrechoquent.
- ➔ Une implantation sur un substrat dur (calcaire) et des planchers ne reposant pas directement sur ce sol rocheux
- ➔ 152 piliers reposant sur des isolateurs parasismiques réalisés selon le procédé GAPEC,
- ➔ Des longrines (tiges armées bétonnées) assurant la cohésion du système
- ➔ La connaissance du risque sismique et la protection font partie de la philosophie de la démarche pédagogique de cet établissement de classe C.

Document 4 : traces du séisme de Provence au hameau de La Quille, Le Puy-Sainte-Réparate (Bouches-du-Rhône).



Retrouvez Éduscol sur



Document 5 : traces du séisme de Provence à Vernègues (Bouches du Rhône).



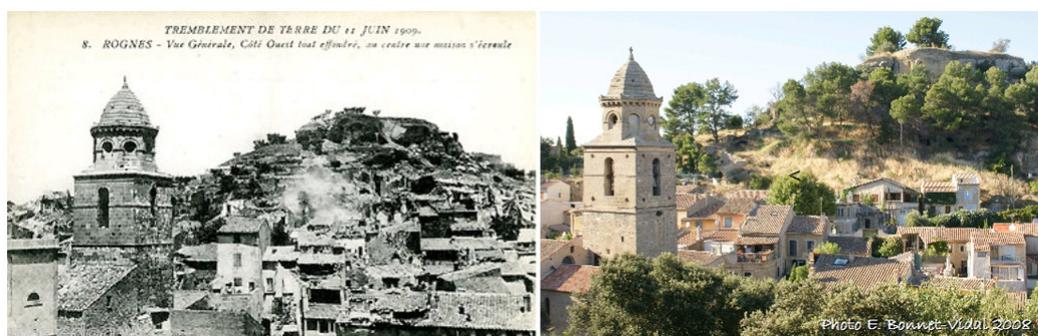
Retrouvez Éduscol sur



Document 6 : église de Venelles (Bouches-du-Rhône).



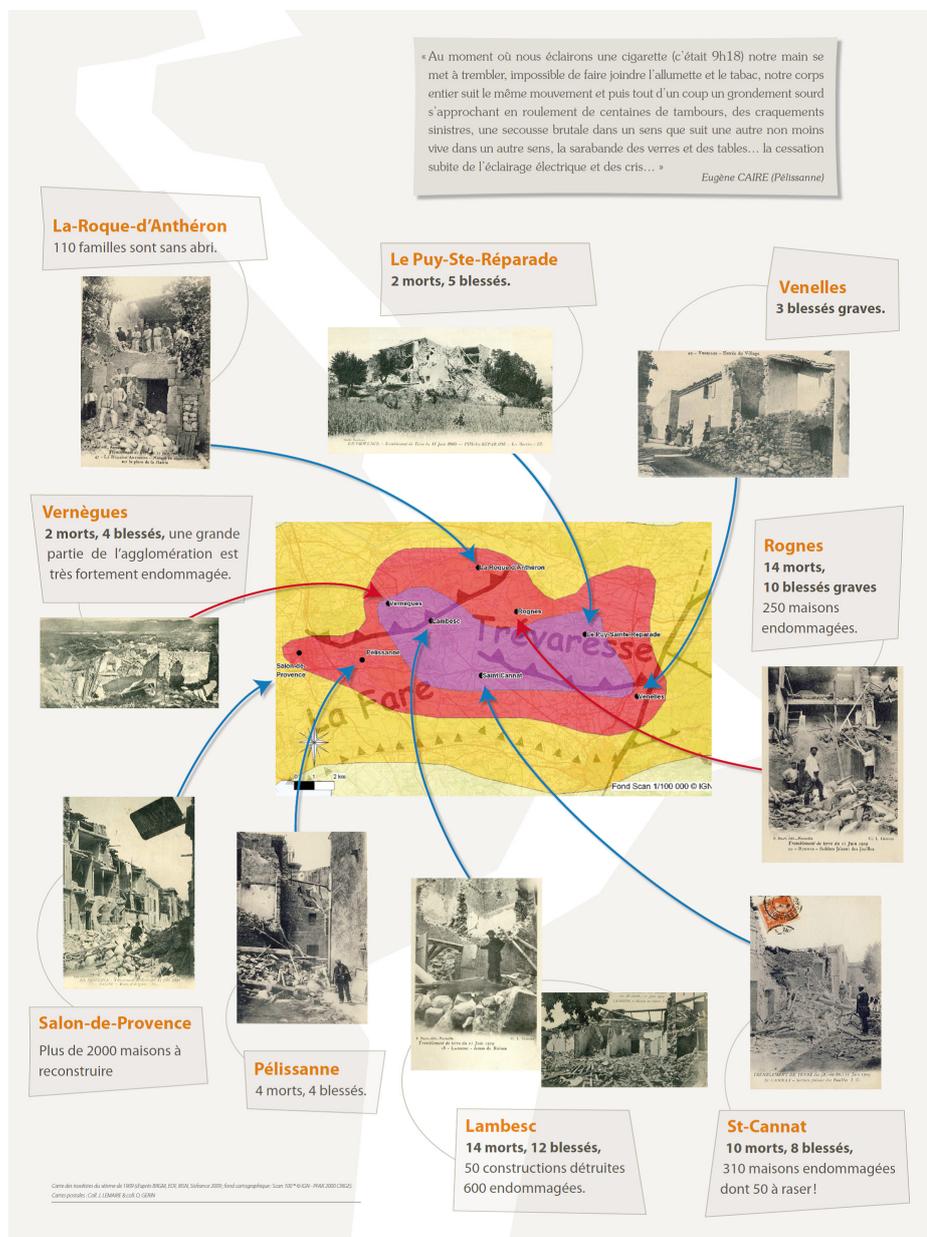
Document 7 : Rognes, quartier du Foussaz (Bouches-du-Rhône).



Retrouvez Éduscol sur



Document 8 : effets du séisme de Provence, extrait des affiches de l'exposition Sismotour réalisées à l'occasion de la commémoration du centenaire du séisme de Provence (2009).



Retrouvez Éduscol sur



Document 9 : une du Petit Journal relatant le tremblement de terre du 11 juin 1909.

Le Petit Journal

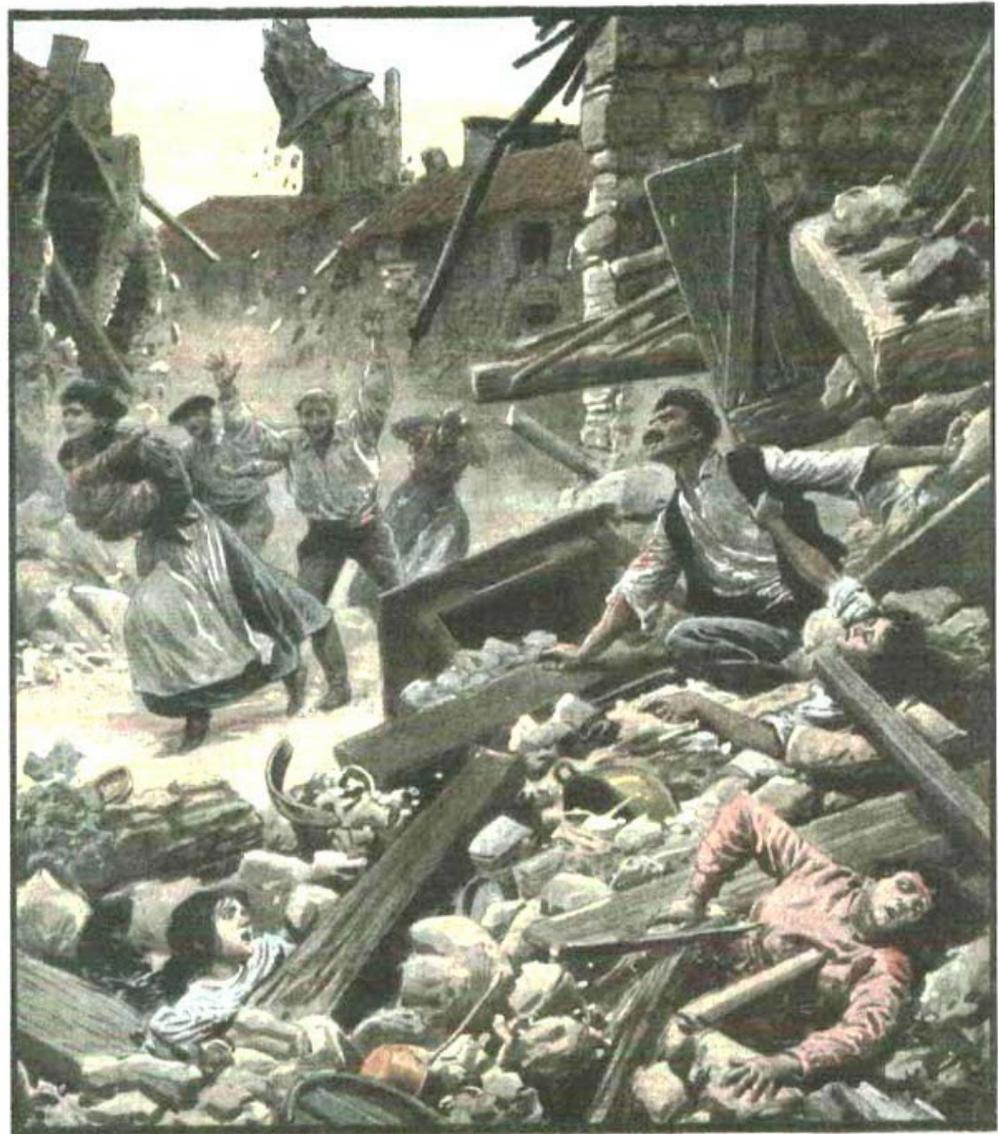
Le Petit Journal 5 CENTIMES SUPPLÉMENT ILLUSTRÉ 5 CENTIMES ABONNEMENTS

Le Petit Journal agricole, 5 cent. - La Mode du Petit Journal, 10 cent.
Le Petit Journal hebdomadaire, 10 cent.

Les manuscrits ne sont pas rendus. Ce s'abonne sans frais dans tous les bureaux de poste.

Vingtième Année DIMANCHE 27 JUIN 1909 Numéro 921

ABONNEMENTS	
PARIS	1.00
DEPARTEMENTS	2.00
ÉTRANGER	2.50



LE TREMBLEMENT DE TERRE DU MIDI

Retrouvez Éduscol sur



Document 10 : appel au secours destiné au Sous-Préfet d'Aix-en-Provence rédigé par le maire de Lambesc, Charles Martin.



Document 11 : extrait du Petit Provençal du 12 juin 1909 sur le site Seisme en PACA.

La terre tremble - Violentes secousses dans la région

A Marseille.

Une secousse sismique assez prononcée a été ressentie, ce soir, à 9 heures 15, à *Marseille* et dans toute la région.

Cette secousse, orientée du nord-ouest au sud-ouest, a duré exactement quatre secondes.

L'horloge de la Bourse, qui sonnait le quart après 9 heures, s'est arrêtée brusquement.

La population a été très impressionnée. Les cafés ont été évacués rapidement et la foule s'est répandue dans les rues.

A *Aix*, nous télégraphie notre correspondant, de nombreuses vitres ont été brisées et quelques maisons lézardées, mais aucun accident grave n'a été signalé. Les lampes électriques ont été éteintes.

L'onde sismique, qui a duré quatre secondes à la première secousse, a été ressentie une deuxième fois à 9 heures 40, mais très légèrement.

Un véritable affolement s'est emparé de la population. En plusieurs points de la ville, des campements en plein air ont été improvisés par des gens qui ne veulent pas regagner leur demeure.

A l'Observatoire, un des astronomes, M. Bouilly, qui fouillait l'horizon pour rechercher des comètes, a été renversé de son siège.

En ville, rue Noailles, le pavé a été soulevé.

Néanmoins, à l'Observatoire, on affirme que ces secousses ne sont pas dangereuses.

A *Nice*, la même secousse a été ressentie et a provoqué une certaine panique.

A *Avignon*, et dans toute la région, on a également senti la même secousse.

Retrouvez Éduscol sur



Le site SisFrance a numérisé un grand nombre d'articles de journaux relatant le séisme de Provence, permettant ainsi de travailler sur la notion d'intensité.

La chaîne Vimeo de PlanSeisme propose plusieurs extraits vidéos en relation avec le [séisme de Provence](#), la [construction parasismique](#).

AléasTV propose une interview d'Olivier Bellier sur [Le risque sismique en Provence et le séisme de Provence](#)

Document 12 : affiches communales de prévention des communes de Lambesc, Rognes, Vernègues et Trets (Bouches-du-Rhône).

Rognes

BOUCHES-DU-RHÔNE
Provence-Alpes-Côte d'Azur

transport de marchandises dangereuses feux de forêt rupture de barrage

mouvements de terrain inondation sismicité zone 4

en cas de danger ou d'alerte

1. abritez-vous
2. écoutez la radio
3. respectez les consignes
> n'allez pas chercher vos enfants à l'école

pour en savoir plus, consultez

> en préfecture, le Document Départemental sur les Risques Majeurs
> sur Internet : www.prim.net

Lambesc

BOUCHES-DU-RHÔNE
Provence-Alpes-Côte d'Azur

feux de forêt transport de marchandises dangereuses mouvements de terrain

inondation sismicité zone 4

en cas de danger ou d'alerte

1. abritez-vous
2. écoutez la radio
3. respectez les consignes
> n'allez pas chercher vos enfants à l'école

pour en savoir plus, consultez

> à la mairie, le document communal d'information
> sur Internet : www.prim.net

Vernègues

BOUCHES-DU-RHÔNE
Provence-Alpes-Côte d'Azur

transport de marchandises dangereuses feux de forêt mouvements de terrain

inondation sismicité zone 4

en cas de danger ou d'alerte

1. abritez-vous
2. écoutez la radio
3. respectez les consignes
> n'allez pas chercher vos enfants à l'école

pour en savoir plus, consultez

> en préfecture, le Document Départemental sur les Risques Majeurs
> sur Internet : www.prim.net

Trets

BOUCHES-DU-RHÔNE
Provence-Alpes-Côte d'Azur

transport de marchandises dangereuses feux de forêt mouvements de terrain

inondation sismicité zone 2

en cas de danger ou d'alerte

1. abritez-vous
2. écoutez la radio
3. respectez les consignes
> n'allez pas chercher vos enfants à l'école

pour en savoir plus, consultez

> à la mairie, le document communal d'information
> sur Internet : www.prim.net

Source : macommune.prim.net

Retrouvez Éduscol sur



Document 13 : aléa sismique et PPR séisme de la ville de Lambesc.

Informations sur les risques

- Inondations
- Retrait-gonflements des argiles
- Mouvements de terrain
- Cavités souterraines
- Séismes**
- Sites et sols industriels
- Installations classées
- Canalisations de matières dangereuses
- Installations nucléaires

Séismes

Informations administratives et réglementaires

La commune est soumise à un PPRN : Informez-vous en mairie ou en préfecture

Date de prescription du PPRN : Informez-vous en mairie ou en préfecture

Date d'approbation du PPRN : Informez-vous en mairie ou en préfecture

Votre localisation est située en zone réglementée : Informez-vous en mairie ou en préfecture

Zone de type : Informez-vous en mairie ou en préfecture

Lien vers le règlement associé : Informez-vous en mairie ou en préfecture

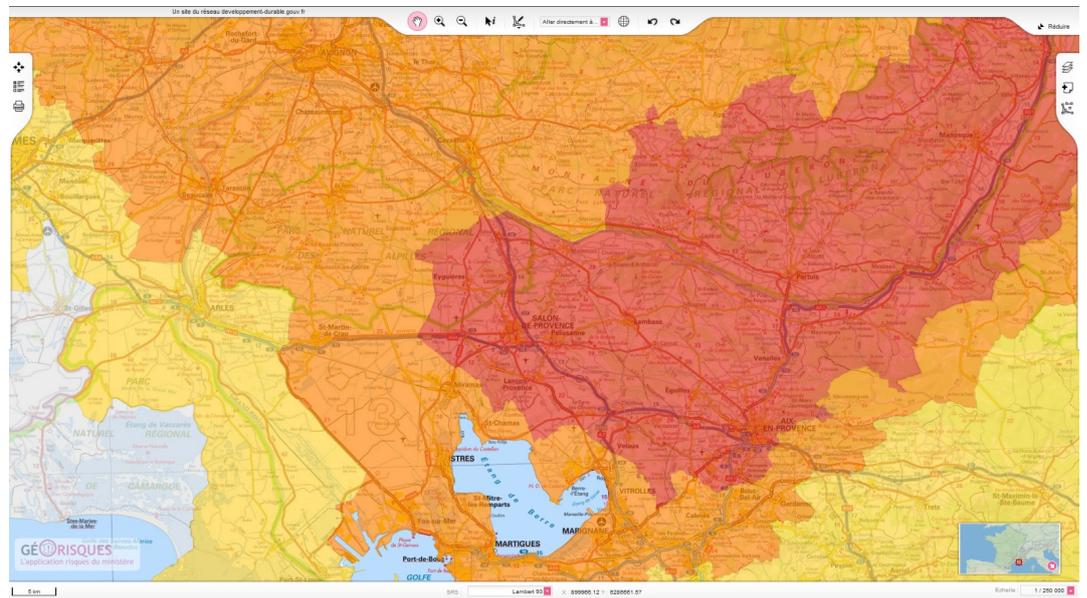


Source: BRGM

[Voir en détail](#)

Informations générales sur les séismes

Document 14 : carte d'aléa sismique de la zone touchée par le séisme de Provence.



Source : site Géorisques

Retrouvez Éduscol sur



Partie II - Intensité et effet de site

Le séisme de Provence du 11 juin 1909 a été plus ou moins ressenti en fonction des localités. L'intensité est en effet variable et varie notamment en fonction de la distance à la zone épiscopale A la suite du séisme de Provence des cartes d'isoséistes ont été construites. Une courbe isoséiste est une courbe qui relie les lieux d'égale intensité. Ces cartes peuvent être construites à partir des données iconographiques (cartes postales par exemple).

Le site SisFrance permet d'accéder aux [données macrosismiques](#) que les élèves peuvent reporter sur une carte.

L'étude des cartes isoséistes permet de constater que certaines localités (Rognes, Vernègues) ne suivent pas la règle générale et présentent une intensité supérieure à celle attendue.

L'étude d'une carte topographique permet de constater que ces lieux sont situés au sommet de collines. La mise en relation de la topographie avec les intensités des villages de Rognes, Le Puy-Sainte-Réparate et Vernègues permet de montrer que ces villages ont été victimes d'un effet de site.

Une modélisation de cet effet de site est possible à l'aide de capteurs piézoélectriques (voir par [exemple la modélisation effectuée au Lycée Duclaux d'Aurillac](#)).

Document 15 : échelle d'intensité macrosismique.



Source : edusismo.org

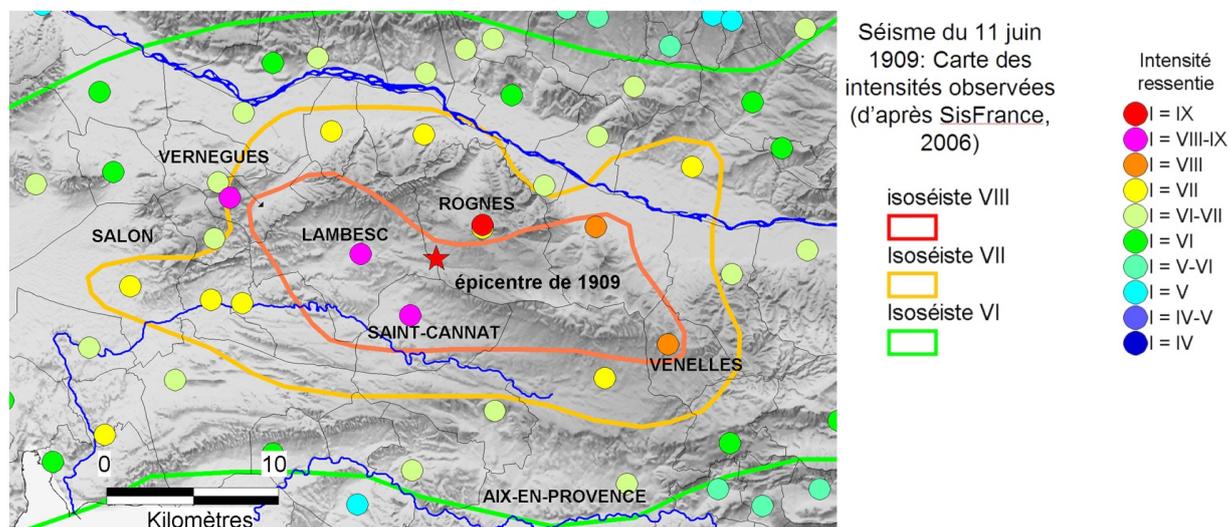
Retrouvez Éduscol sur



Document 16 : cartes postales montrant les destructions infligées aux communes de la zone épiscopentrale. Collections Jacquet et Gérin.

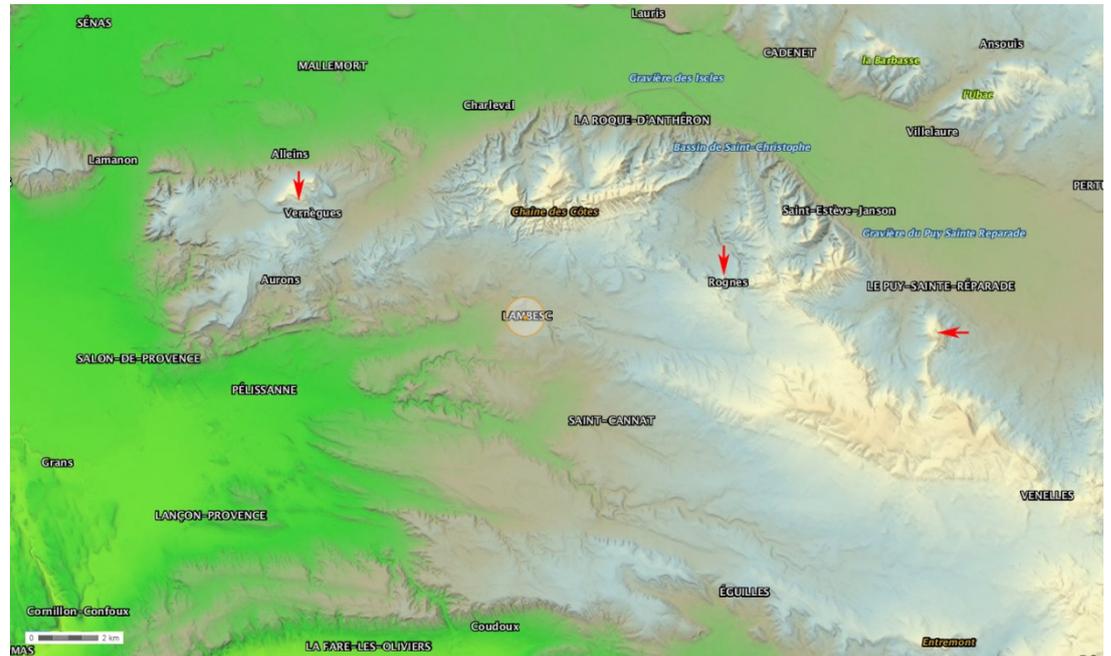


Document 17 : carte des isoséistes réalisée en 2006 à partir des données SisFrance.



Source : classeur « Le risque sismique en région PACA

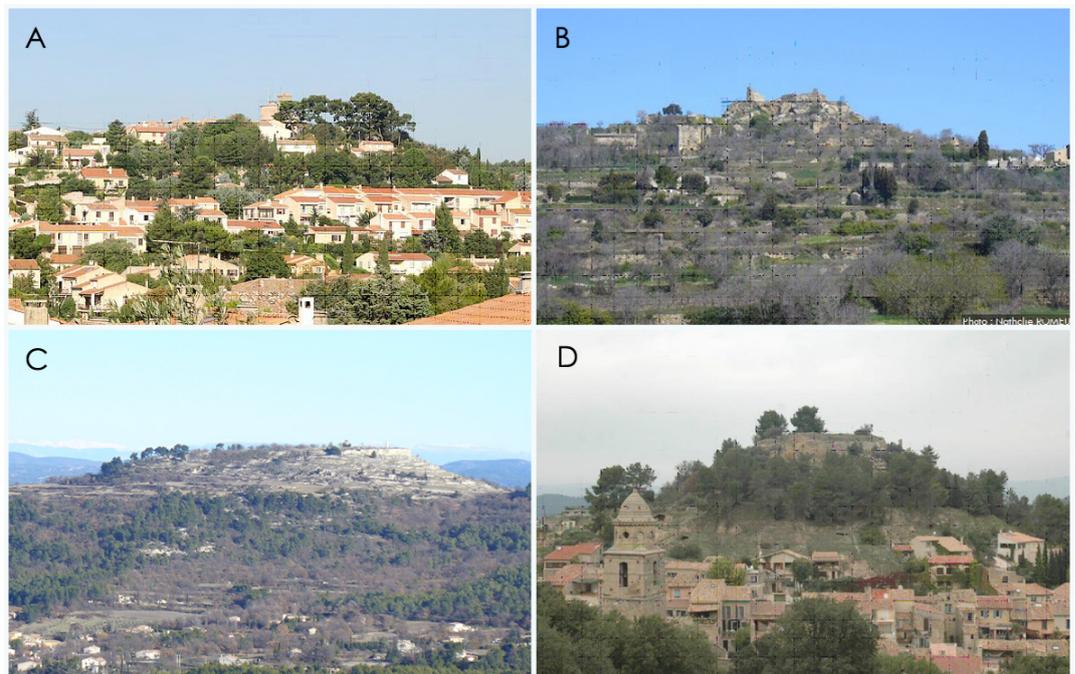
Document 18 : carte topographique de la zone épiscopale du séisme de Provence.



Source : geoportail.gouv.fr

Document 19 : vues actuelles de quelques localités touchées par le séisme de Provence.

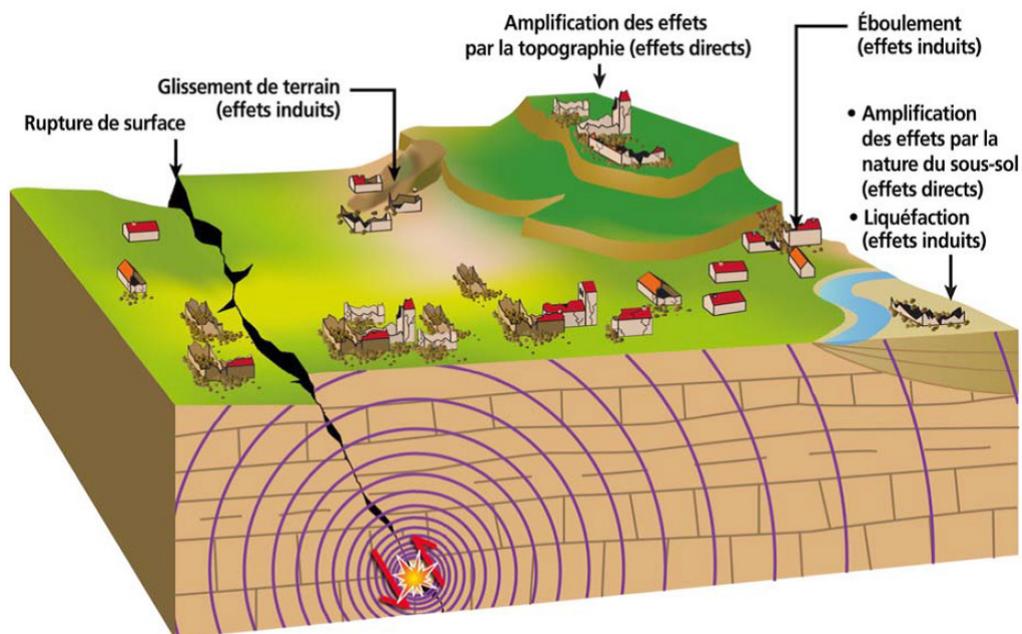
A. Venelles, B. Vernègues, C, La Quille au Puy-Sainte-Réparate, D, Rognes



Retrouvez Éduscol sur



Document 20 : exemples d'effets de site et d'effets induits lors d'un séisme.



Source : Classeur le risque sismique en région PACA

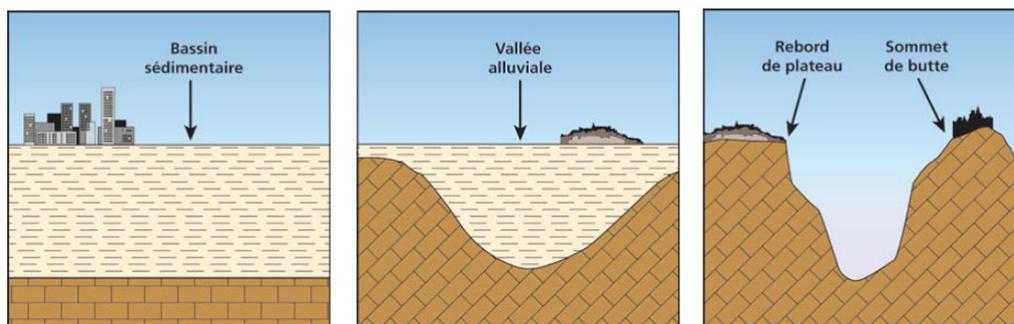
Document 21 : effets de sites.

Effets de site directs :

Il s'agit d'une amplification des ondes sismiques directement liée à la configuration topographique ou géologique du site ; les ondes sismiques se trouvent piégées dans la structure.

Effets de site liés à la structure et à la nature du sol : les caractéristiques mécaniques (densité, rigidité, compressibilité), la géométrie des formations (empilement, remplissage de fond de vallée) peuvent accentuer les effets du mouvement sismique.

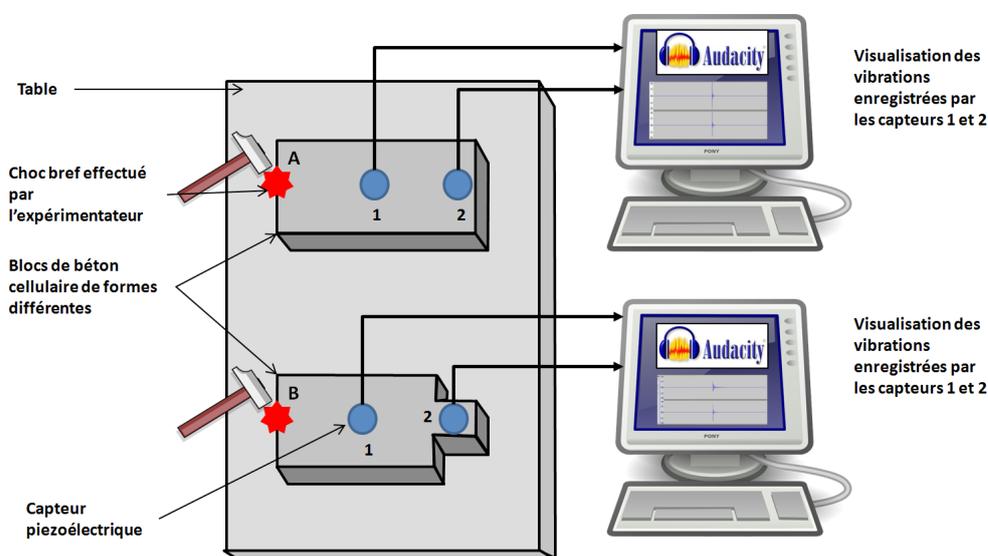
Effets de site topographiques : sommets de butte, crêtes allongées, rebords de plateaux et de falaises sont le siège d'amplification importante du mouvement sismique.



Retrouvez Éduscol sur



Document 22 : modélisation de l'effet de site lié à la forme du relief.



Dispositif expérimental permettant l'étude de la propagation d'ondes mécaniques dans deux conditions différentes

(Les capteurs 1 et 2 sont dans chaque cas espacés d'exactly 20 cm)

Source : Lionel Roux, 2015

Pour aller plus loin

Sitographie

[Observatoire régional des risques en région PACA](#). [Le classeur sur le risque sismique en région PACA](#).

[Cartographie interactive](#) du risque en région PACA – BRGM.

[Dossier Départemental des Risques Majeurs](#) - Bouches-du-Rhône.

Site de la [Prévention des Risques Majeurs](#).

Site de la Prévention des Risques Majeurs - [Ma commune face aux risques](#).

[Géorisques](#) : Mieux connaître le risque sur le territoire.

[Lithothèque](#) – PACA. [Le risque sismique](#).

Le site [Plan séisme](#).

Le site géorisques - [Ma maison, mes risques](#).

Le site de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région PACA ([DREAL-PACA](#)).

Le webpédagogique – [Échelle des densités macrosismique](#).

Le site du collège Guehenno – [Le centenaire du séisme de Provence](#).

Le site [SisFrance](#).

Le site planete-terre – [Séisme Lambesc 1909](#).

Le site IRSN - [Risque sismique et installations nucléaires - Le séisme de Lambesc de 1909](#).

Retrouvez Éduscol sur



Vidéo

Modélisation d'un [effet de site](#).

Interview d'Olivier Bellier sur le [risque sismique en Provence](#).

[La construction parasismique](#) des maisons individuelles.

Le [séisme de Provence de 1909](#).

Bibliographie

« Le cahier d'activités du Sismo, Collège – Lycée », Scéren-CRDP - Académie de Nice, 2006.

« Séismes en Provence - Du tremblement de terre de 1909 à la Provence sismique d'aujourd'hui », Estelle BONNET-VIDAL, éditions Campanile, 96 pages, 2009.

Numéro spécial « Failles et Séismes », LACASSIN et al, C.R .Académie des Sciences, série II, tome 333, p 571-581, 2001.

« Sur les traces du séisme provençal de 1909 », Topoguide, Centre méditerranéen de l'Environnement, 2009.

Retrouvez Éduscol sur

