

Les séismes : intensité et propagation

Une séquence du projet *Quand la Terre gronde*

Résumé

Par une étude documentaire, les élèves découvrent ce qu'est un séisme ou tremblement de terre (durée, dégâts, tsunamis éventuels). Ils découvrent ensuite qu'un séisme se propage de façon concentrique et que l'endroit où il peut être ressenti le plus fortement est appelé « épicentre » : plus on s'éloigne de l'épicentre, plus les dégâts sont faibles. Ces derniers peuvent être mesurés sur l'échelle MSK, on parle d'intensité. Enfin, par une activité de modélisation, les élèves observent ce caractère concentrique et l'intensité potentielle des dégâts à l'épicentre et dans les régions plus éloignées.

Séance 2-1 : Qu'est-ce qu'un séisme ?

durée 	1 heure
matériel 	Pour chaque binôme : <ul style="list-style-type: none">• au choix, une photocopie de la fiche 17 (page 194) ou de la fiche 18 (page 195)
objectifs 	<ul style="list-style-type: none">• Un séisme est un tremblement de terre : il se manifeste par des secousses qui peuvent provoquer des effondrements et des mouvements de terrain• La durée d'un séisme varie de quelques secondes à quelques minutes• Un séisme peut causer de nombreux dégâts et faire de nombreuses victimes• Un séisme peut, parfois, causer des tsunamis
compétences 	<ul style="list-style-type: none">• Repérer dans un texte des informations explicites• Inférer des informations nouvelles (implicites)• Pratiquer une démarche d'investigation : questionner
dominante	Sciences
lexique	Séisme, tremblement de terre, tsunami

Question initiale

Le maître demande aux élèves ce qu'ils savent à propos des séismes (en commençant par l'utilisation du vocabulaire : séisme, tremblement de terre...).

À ce stade, on ne cherche pas à définir précisément ces termes, mais seulement à relever ce que savent les élèves.

Note pédagogique

- Bien souvent, les élèves font appel à un vocabulaire très précis (séisme, magnitude, noyau, plaques, tsunami...), qui leur est connu en raison de la forte médiatisation de certains événements (séisme survenu au Japon en mars 2011, par exemple), mais sans pour autant que les concepts associés soient maîtrisés. Pour certains, un séisme est un tremblement de toute la planète, pour d'autres, c'est un phénomène local, voire, plus rarement, associé à des phénomènes météorologiques (« il y a des ondes, ça peut provoquer des ouragans »).
- Le plus souvent, le mot « plaque » utilisé par les élèves désigne en fait un continent.
- Pour la plupart des élèves, un tremblement de terre est un phénomène très violent, au cours duquel la terre s'ouvre littéralement en deux (le risque pour la population est alors de tomber dans les crevasses). Ces représentations erronées seront corrigées au fur et à mesure de l'avancement de cette séquence.

Recherche (étude documentaire)

Les élèves sont répartis par binômes, la moitié d'entre eux reçoit une photocopie de la fiche 17, et l'autre moitié une photocopie de la fiche 18. Ces deux fiches comportent des articles de presse relatifs à des séismes survenus récemment, en France ou à l'étranger, bénins ou dramatiques selon leur ampleur et selon le degré de préparation des populations.

Note pédagogique :

L'enseignant peut fournir d'autres documents comme supports de cette séance (en particulier si la classe est dans une région sismique, un ancrage local serait souhaitable). Le site Internet suivant

propose des coupures de presse relatives à des tremblements de terre survenus en France: <http://sismalp.obs.ujf-grenoble.fr/coupures/coupures.html>

Mise en commun

Après la lecture de ces textes, le maître anime une discussion collective permettant d'arriver à une définition opérationnelle d'un séisme: c'est un tremblement de terre qui se manifeste par des secousses pouvant provoquer des effondrements et des mouvements de terrain. Un séisme est un phénomène très bref (quelques secondes à quelques minutes), mais pouvant être très violent.

Un séisme peut aussi créer un tsunami: un ensemble de vagues de grande hauteur qui peut provoquer d'importants dégâts.

Les documents montrent que la France (y compris métropolitaine) est soumise au risque sismique. La mise en commun permet aussi de se rendre compte que le principal risque lié à un séisme (hors tsunami) est l'effondrement des bâtiments (et pas la terre qui s'ouvre en deux comme le pensent beaucoup d'enfants). On constate aussi qu'il y a des pays mieux préparés que d'autres, avec des constructions adaptées.

Note scientifique

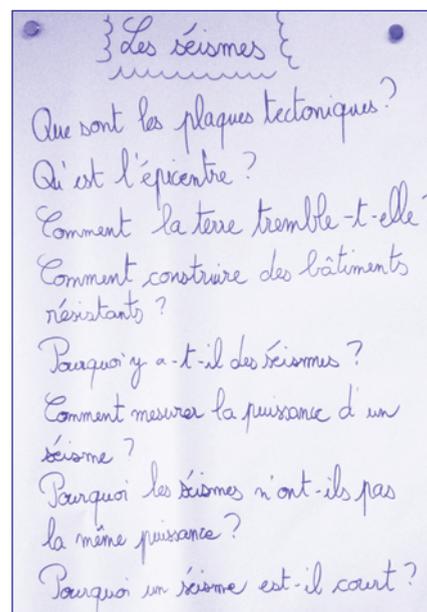
Le séisme survenu en mars 2011 au Japon illustre bien cet aspect: le séisme lui-même n'a causé que très peu de dégâts (c'est le tsunami qui a eu des conséquences catastrophiques). La plupart des bâtiments ont bien résisté aux secousses, comme le montre cette vidéo très spectaculaire en ligne sur le site Internet du projet (voir page 171), où l'on voit des immeubles qui tanguent... mais ne s'effondrent pas. Le visionnage de cette vidéo peut être un bon prolongement de cette séance.

Conclusion – traces écrites

La classe élabore une conclusion collective qui est notée dans les cahiers d'expériences. Voici un exemple de conclusion:

Lors d'un séisme (ou tremblement de terre), des secousses, très brèves mais pouvant être très violentes, peuvent provoquer l'effondrement des bâtiments. Un séisme peut également provoquer un tsunami.

L'enseignant demande aux élèves d'explicitier les questions qu'ils se posent au sujet des séismes, et les recueille sur une affiche (on y répondra au fur et à mesure des séances suivantes).



Classe de CM1/CM2 de Francis Bachelet et Corinne Dauchart (Rosheim)



Prolongement multimédia

La première animation multimédia créée pour ce projet s'intitule «Vivre avec le risque». Il s'agit d'un film d'animation racontant l'histoire des catastrophes naturelles passées, et les moyens qu'ont trouvés les hommes pour s'en protéger. On y accède via le site Internet du projet (voir page 171).



Prolongement

Outre le prolongement évoqué dans la note scientifique plus haut (visionner une vidéo montrant des immeubles tanguer), cette séance peut être complétée par une exploration des mythes et légendes entourant les tremblements de terre: dragon en Chine, poisson-chat au Japon, tortue chez les Indiens d'Amérique...

Séance 2-2 : Comment mesurer l'intensité d'un séisme ?

durée 	1 h 15
matériel 	Pour chaque groupe : <ul style="list-style-type: none"> • une photocopie des fiches 19 à 22 (pages 196 à 199) Pour la classe (facultatif) : <ul style="list-style-type: none"> • 1 vidéoprojecteur ou 1 rétroprojecteur pour projeter la fiche 22
objectifs 	<ul style="list-style-type: none"> • Un séisme se propage de façon concentrique • L'endroit où il peut être ressenti le plus fortement est appelé « épïcentre » • Plus on s'éloigne de l'épïcentre, plus les dégâts sont faibles • Les dégâts causés par un séisme se mesurent sur l'échelle MSK. On parle d'intensité • L'intensité d'un séisme varie de I (séisme imperceptible) à XII (dégâts catastrophiques)
compétences 	<ul style="list-style-type: none"> • Inférer des informations nouvelles (implicites) • Connaître les principaux caractères géographiques physiques, les repérer sur des cartes à différentes échelles
dominante	Sciences
lexique	Échelle MSK, intensité, épïcentre, concentrique

Question initiale

Le maître demande à quelques élèves de rappeler les différents effets qui peuvent être ressentis lors d'un tremblement de terre (rappel de la séance précédente).

Recherche (étude documentaire)

Les élèves sont répartis en petits groupes et reçoivent une photocopie de la fiche 19, qui décrit les dégâts ressentis (correspondant aux 12 degrés de l'échelle MSK), ces dégâts étant placés dans le désordre. Le travail consiste à replacer ces effets dans l'ordre du plus bénin au plus grave (en découpant et collant les items sur la fiche 20).



Voici, ci-dessous, la liste ordonnée, ainsi que l'intensité MSK correspondante :

Intensité MSK	Dégâts
I	Les habitants ne sentent rien, le séisme n'est détecté que par les instruments les plus sensibles.
II	Seules quelques personnes éveillées ressentent de faibles vibrations.
III	Les vitres et la vaisselle tintent, les lustres se balancent.
IV	Toutes les personnes éveillées ressentent fortement les secousses.
V	Tous les dormeurs se réveillent, des objets tombent.
VI	Les meubles lourds se déplacent. De nombreuses personnes ont peur. Des tuiles tombent des toitures.
VII	Quelques lézardes apparaissent dans les édifices.
VIII	Les bâtiments subissent d'importants dégâts, les cheminées tombent.
IX	Les constructions les plus fragiles, en particulier les maisons, s'écroulent. Les canalisations souterraines sont cassées. Les routes subissent d'importants dégâts.
X	Les ponts et les digues s'écroulent. Les rails de chemin de fer sont tordus.
XI	Panique générale. Toutes les constructions, même les plus solides, sont détruites.
XII	Les villes sont rasées et les paysages modifiés (crevasses dans le sol, rivières déplacées...).

Mise en commun

La classe met en commun les différentes propositions, et obtient un consensus. L'enseignant précise que cette description des dégâts correspond, en version simplifiée, à une échelle internationale (dite MSK, pour « Medvedev, Sponheuer et Karnik », les trois personnes qui l'ont définie).

Notes scientifiques

- Malgré le travail réalisé lors de la précédente séance, nombreux sont les élèves qui persistent à croire que, lors d'un séisme, la terre s'ouvre en deux (fissures, crevasses...). On voit ici que cela n'est vrai que pour les séismes exceptionnellement intenses (XII sur l'échelle MSK).
- Ne pas confondre cette échelle relative (qui mesure les dégâts en un endroit précis) avec l'échelle de Richter, qui mesure la force « absolue » du séisme. Dans le premier cas, on parle d'intensité, dans le second, on parle de magnitude. L'échelle de Richter sera étudiée lors de la séance 2-7. Pour ne pas confondre ces deux échelles, on note l'intensité (MSK) en chiffres romains.
- Une autre échelle similaire à l'échelle MSK, plus ancienne, existe également : l'échelle de Mercalli. Par ailleurs, cette échelle MSK a été récemment mise à jour et précisée. La nouvelle version s'intitule EMS98 (échelle macrosismique européenne). Cette dénomination n'étant pas très répandue auprès du grand public, nous lui préférons, ici, sa version originale.

Recherche (étude documentaire)

L'enseignant explique alors que la classe va désormais utiliser cette échelle pour voir comment un même séisme est ressenti en différents endroits.

Les élèves, répartis en petits groupes, reçoivent une photocopie de la fiche 21 et de la fiche 22. Le premier document fournit, pour un même séisme, différents témoignages d'habitants de différentes villes, tandis que le second présente ces villes sur une carte. Le séisme étudié est celui survenu près de Laffrey (Isère) le 11 janvier 1999.

Les élèves doivent, dans un premier temps, déterminer l'intensité du séisme dans ces différentes villes (faire la correspondance entre les dégâts constatés et l'intensité sur l'échelle MSK), puis relier entre elles les villes dans lesquelles ce séisme a eu la même intensité (tracer les courbes isoséistes, qui formeront des cercles).

Mise en commun

Les rapporteurs des différents groupes constatent que ces courbes isoséistes (dégâts constatés) sont de forme approximativement circulaire. Le maître demande aux élèves ce que cela leur apprend sur la propagation du séisme.

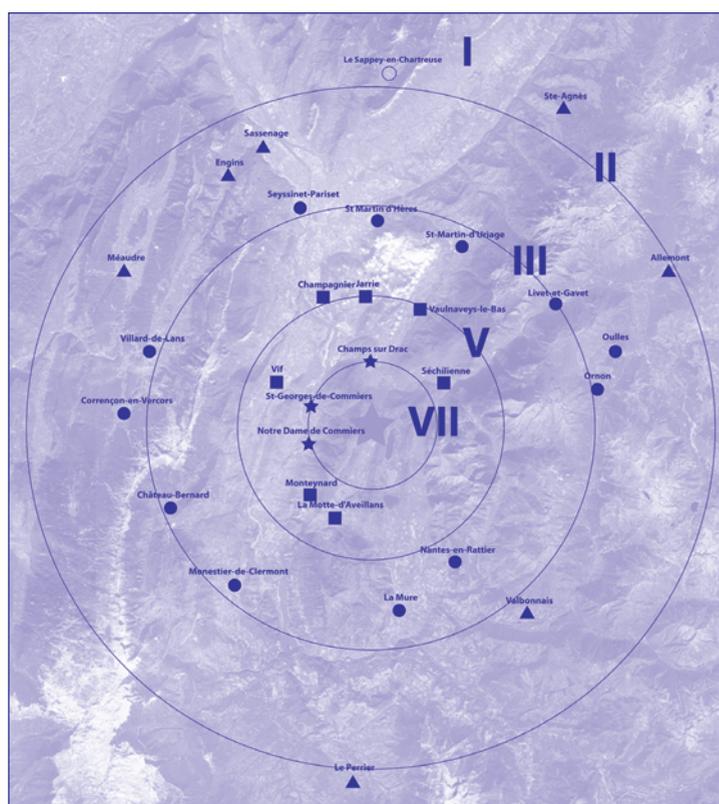
Note scientifique

En réalité, la propagation n'est pas parfaitement concentrique car la nature du terrain (sol plus ou moins meuble, relief) va renforcer ou atténuer, localement, les effets du séisme. Les cercles sont donc déformés. Cette subtilité nous paraît néanmoins inutilement complexe à l'école primaire : nous faisons « comme si » un séisme se propageait de façon parfaitement circulaire.

La question se pose alors de trouver l'endroit où le séisme a été le plus intense, et de nommer cet endroit. Il se situe au centre des différents cercles. On peut le nommer « centre ». Le maître explique qu'en réalité, il se nomme l'épicentre.

Le terme « épicentre » est défini, provisoirement, de la façon suivante : c'est l'endroit où le séisme peut être ressenti le plus fortement (s'il y a quelqu'un pour le ressentir !). Cette définition sera modifiée plus tard (séance 2-5), lorsqu'on aura défini ce qu'est le foyer.

Une comparaison peut être faite avec ce qu'on observe en jetant un caillou dans une mare : les vagues forment des cercles concentriques et sont d'autant



moins hautes qu'on s'éloigne du centre. Voici un aperçu de ces données (l'étoile représente l'épicentre du séisme), ainsi que les intensités correspondantes.

Il peut être très utile, pour cette mise en commun, de projeter la fiche 22 au tableau afin de permettre à un ou plusieurs élèves de venir tracer les différents cercles et de placer l'épicentre.

Note pédagogique : utilisation du tableau numérique interactif

Une telle séance peut facilement se prêter à l'utilisation du tableau numérique interactif (TNI), notamment au moment de la mise en commun : la carte est affichée sur le TNI, un élève vient placer les valeurs des intensités et un autre tracer les cercles. Le TNI est également utilisé pour trouver l'épicentre.

Conclusion

La classe élabore une conclusion en forme de synthèse, comme par exemple :

Un séisme se propage de façon concentrique. L'endroit où il peut être ressenti le plus fortement est appelé épicentre. L'intensité d'un séisme peut varier de I à XII : cette intensité mesure l'ampleur des dégâts.

Cette conclusion est notée dans les cahiers d'expériences.

Variante

L'enseignant qui souhaite consacrer plus de temps à la production d'écrit pourra adapter le déroulement de cette séance de la façon suivante (prévoir une durée de 2 heures) :

1. Demander aux élèves d'imaginer une échelle de perception du séisme (en 4 ou 5 degrés) et de rédiger les textes correspondants. Exemple : le séisme est imperceptible / des secousses sont ressenties, mais il n'y a pas de dégâts, etc.
2. Lire la fiche 21 et affiner au besoin les définitions ci-dessus, et caractériser, sur cette échelle personnelle, la gravité du séisme en différents lieux.
3. Réaliser l'étude documentaire, puis introduire l'échelle MSK.

Prolongements

En arts plastiques, on peut illustrer l'échelle MSK : ressenti des habitants, dégâts constatés, modifications des paysages...

Séance 2-3 : Comment une secousse se propage-t-elle ?

 durée	1 heure
 matériel	Pour chaque groupe : <ul style="list-style-type: none"> • des pâtes alimentaires colorées (ou autres petits objets, légers, de taille et poids identiques, mais de couleurs différentes) • un maillet • une feuille A3 Pour la classe (facultatif) : <ul style="list-style-type: none"> • un caméscope numérique
 objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Un séisme se propage de façon concentrique • Plus on s'éloigne de l'épicentre, plus les dégâts sont faibles
 compétences	<ul style="list-style-type: none"> • Manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter • Exprimer et exploiter les résultats d'une mesure ou d'une recherche en utilisant le vocabulaire scientifique à l'écrit et à l'oral
dominante	Sciences

Question initiale

La classe revient sur ce qui a été vu à la séance précédente, à savoir : les vibrations d'un séisme se propagent selon des cercles concentriques, et leur intensité diminue à mesure qu'on s'éloigne du centre. Le maître demande aux élèves d'imaginer une expérience permettant de le vérifier.

Certains élèves peuvent proposer, par exemple, de jeter un objet dans l'eau et d'observer la forme des vagues (cercles concentriques). Cette expérience peut être réalisée collectivement, mais l'enseignant doit bien veiller à ce que les élèves comprennent qu'il s'agit ici d'une analogie. Il les encourage à réaliser une expérience qui mette en jeu des vibrations de même nature que dans un séisme. « Il faudrait faire vibrer quelque chose de solide. »

Assez facilement, les élèves proposent alors de se servir de leur table, et de disposer des objets en cercle (« On bouge la table, ça fait tomber les objets, on regarde quels cercles tombent plus facilement. ») La question du choc est débattue : faut-il frapper la table par-dessus ou par-dessous, ou cogner deux tables ? La dernière proposition (cogner deux tables) peut facilement être écartée, car on n'aurait pas, dans ce cas, d'épicentre localisé. Pour être plus réaliste (un séisme vient du sous-sol), on décide alors de faire un choc sous la table, en son milieu.

Note pédagogique

- Si les tables sont équipées de cases en dessous, il faut veiller à taper entre le casier et la table (avec le maillet)... ou, au pire, par le dessus de la table.
- Le coup de maillet doit être porté le plus précisément possible au centre des cercles.
- On peut introduire cette expérience différemment, en montrant aux élèves le matériel disponible, et en leur demandant comment l'utiliser pour répondre à la question qu'on se pose.
- Astuce : pour colorer des pâtes, il suffit de les tremper quelques secondes dans du colorant alimentaire et de les sécher rapidement au four pour qu'elles ne se ramollissent pas.

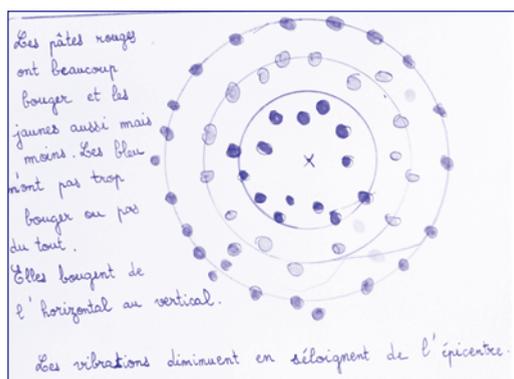
Recherche (expérimentation)

Les élèves sont répartis en groupes et réalisent leur expérience.

Par exemple, ils placent des repères colorés (pâtes de couleur, morceaux de sucre, dominos...) sur les cercles concentriques (une couleur par cercle) tracés sur une feuille A3 posée sur une table. En donnant un coup sec sous la table à l'aide d'un maillet (sous le centre des cercles, qui représente l'épicentre), on crée une vibration qui va se propager dans la table. Les repères colorés se sont déplacés (ou renversés s'il s'agit de dominos), et leur déplacement s'est effectué dans toutes les directions de l'espace : dans le plan de la feuille mais aussi verticalement. Plus on s'éloigne du point d'impact, moins les repères colorés ont été déplacés.



Classe de CM1/CM2 de Sylvie Vernet (Lyon)



Classe de CM2 de Stéphanie Barbosa (Verniolle)

Note pédagogique

- Si on dispose d'un caméscope numérique, on peut filmer l'expérience en inclinant la prise de vue de façon à visualiser le déplacement vertical des éléments. Une vidéo de cette manip est disponible sur le site Internet du projet (voir page 171).
- Si l'on tape trop fort, toutes les pâtes sont éjectées et on ne voit plus rien. Pour bien doser l'effort, il est préférable d'utiliser un maillet.

Mise en commun et conclusion

Cette expérience montre qu'une secousse se propage bien selon des cercles concentriques. Plus on s'éloigne de l'épicentre, plus les vibrations s'atténuent, et plus les dégâts sont faibles.

Ce résultat est noté dans les cahiers d'expériences en guise de conclusion.

Cette activité permet d'introduire un nouveau questionnement : dans la réalité, qu'est-ce qui produit la secousse (qu'est-ce qui joue le rôle du coup de maillet) ?

Consignes : Lis les documents ci-dessous et réponds aux questions suivantes :

- Combien de temps dure un séisme ?
- Quelles sont les conséquences d'un séisme ?
- Quels sont les principaux risques pour la population ?

DOSSIER DU MOIS

URGENCE À HAÏTI

Haïti dévastée par un tremblement de terre



Le 12 janvier, un violent tremblement de terre a secoué Haïti, un des pays les plus pauvres du monde.

Le 12 janvier, la terre a tremblé violemment à Port-au-Prince, la capitale d'Haïti. Ce pays se situe sur la partie ouest de l'île d'Hispaniola, dans la mer des Caraïbes (entre l'Amérique du Sud et l'Amérique du Nord).

La magnitude (force) de ce séisme (tremblement de terre) a été mesurée 7,3 sur une échelle, appelée échelle de Richter, qui est graduée de 1 à 9. Lorsqu'il y a un tremblement de terre, on ressent plus fort les secousses à l'épicentre (le lieu situé au-dessus du point où a commencé le tremblement). À Haïti, l'épicentre se trouvait à 15 km de la capitale Port-au-Prince.

Suite au séisme, un tiers des bâtiments de la ville se sont effondrés. D'autres villes haïtiennes ont été touchées. Environ 90 % des bâtiments de la ville de Léogâne (ville située à 30 km au sud-ouest de Port-au-Prince) sont détruits. Il pourrait y avoir 170 000 à 200 000 morts et plus de 250 000 blessés. Comme tout est



en ruine, plus d'un million et demi de personnes sont sans abri (sans maison).

UNE TERRIBLE CATASTROPHE

■ Les villes haïtiennes les plus touchées par le séisme du 12 janvier sont la capitale Port-au-Prince, Jacmel et Léogâne.

■ Des experts estiment que la capitale devra être reconstruite à 75 % (trois quarts).

■ Des centaines de milliers d'Haïtiens sont morts ou ont été blessés suite au tremblement de terre (voir article ci-contre). Au total, 133 personnes ont quand même été dégagées vivantes des décombres (ruines) par les équipes de sauveteurs étrangers.

■ Depuis le 12 janvier, en l'espace de 2 semaines, Port-au-Prince a connu une cinquantaine de répliques (autres séismes moins forts). Ces répliques sont dures à supporter pour la population.



paru le : Vendredi 1 Avril 2005
journaliste : Y. Pigenet
expert : E. Jeanvoine

Des bâtiments qui résistent aux séismes

Lors d'un tremblement de terre, c'est d'abord l'écroulement des bâtiments qui fait le plus de victimes. Comprendre le comportement des ouvrages pendant un séisme, c'est apprendre à construire des édifices qui ne s'effondrent pas : une mission assurée depuis 1968 par le laboratoire d'Études de Mécanique Sismique (CEA Saclay).

Le 17 octobre 1989, la Californie subissait les effets d'un séisme d'une magnitude équivalente à celle enregistrée en Arménie un an auparavant. Cependant, les conséquences des deux catastrophes furent bien différentes. En effet, on dénombra 72 morts en Californie pour plus de 25 000 en Arménie. La généralisation des constructions parasismiques à San Francisco et leur quasi-absence en Arménie expliquent en grande partie cet écart considérable entre les bilans humains.

Consignes: Lis les documents ci-dessous et réponds aux questions suivantes :

- Combien de temps dure un séisme ?
- Quelles sont les conséquences d'un séisme ?
- Quels sont les principaux risques pour la population ?



Le Japon frappé de plein fouet



Un tremblement de terre extrêmement puissant a frappé le Japon, entraînant un raz-de-marée qui a tout balayé sur son passage dans le nord-est du pays. L'alerte est maximale dans l'océan Pacifique. C'était le milieu de l'après-midi au Japon, le petit matin en France. La terre s'est mise à violemment trembler pendant plus de deux minutes. Une éternité. La secousse est la plus violente jamais ressentie depuis plus de 140 ans au Japon. Elle est mesurée à 8,9 sur l'échelle de Richter. Si la ville de Tokyo semble avoir bien résisté aux terribles secousses, plusieurs villes de la côte est du pays ont été, dans les heures qui ont suivi, submergées par des vagues de plus de 10 mètres. Le tremblement de terre, situé sous la mer à 300 km des côtes, a provoqué un énorme tsunami (raz-de-marée). Les images très impressionnantes des vagues frappant les côtes et emportant tout sur leur passage ont été diffusées à la télévision, montrant l'ampleur de la catastrophe. A 15h30, le bilan s'élève à 288 morts et 350 disparus, selon les chiffres communiqués par la police. Il va probablement s'alourdir. Dans les heures qui viennent, le tsunami devrait frapper les côtes de plusieurs autres pays, de l'Indonésie à l'Amérique du Sud en passant par l'Australie, qui ont lancé des alertes pour évacuer leurs populations de côtes.

Publié le : 11/03/11 à 11:19

Annecy en tremble encore

La Haute-Savoie a subi, dans la nuit de dimanche à lundi, une secousse tellurique de magnitude 5,2, l'une des plus importantes depuis une trentaine d'années dans la région. Le séisme, survenu à 2 h 13, a été ressenti jusqu'à Grenoble, Besançon, Belfort et Lyon. L'épicentre était situé à une trentaine de kilomètres au nord-est d'Annecy. Des répliques ont été enregistrées et il pourrait s'en produire d'autres.

■ En Société
17.06.1996



Photo AFP

A Annecy et dans les environs, outre un blessé très léger, on déplore de nombreux dégâts matériels : cheminées effondrées, bris de verre, toitures et véhicules endommagés.

Fiche 19 – Séance 2-2

Consignes : Replace dans l'ordre (du moins grave au plus grave) les effets que peut avoir un séisme.



Quelques lézardes apparaissent dans les édifices.

Tous les dormeurs se réveillent, des objets tombent.

Les vitres et la vaisselle tintent, les lustres se balancent.

Seules quelques personnes éveillées ressentent de faibles vibrations.

Les habitants ne sentent rien. Le séisme n'est détecté que par les instruments les plus sensibles.

Les villes sont rasées et les paysages modifiés (crevasses dans le sol, rivières déplacées, ...).

Les bâtiments subissent d'importants dégâts. Les cheminées tombent.

Toutes les personnes éveillées ressentent fortement les secousses.

Panique générale. Toutes les constructions, même les plus solides, sont détruites.

Les constructions les plus fragiles, en particulier les maisons, s'écroulent. Les canalisations souterraines sont cassées. Les routes subissent d'importants dégâts.

Les ponts et les digues s'écroulent. Les rails de chemin de fer sont tordus.

Les meubles lourds se déplacent. De nombreuses personnes ont peur. Des tuiles tombent des toitures.

Fiche 20 – Séance 2-2

Intensité mesurée sur l'échelle MSK	Dégâts
I	
II	
III	
IV	
V	
VI	
VII	
VIII	
IX	
X	
XI	
XII	

Consigne: Un séisme s’est produit près de Laffrey (Isère) le 11 janvier 1999. Le lendemain, les habitants de différentes communes ont été interrogés sur ce qu’ils avaient ressenti.

- Lis les différents témoignages et détermine l’intensité du séisme dans chaque commune (en t’aidant du tableau de l’échelle MSK).
- Place ces intensités sur la carte de la fiche suivante, et relie entre elles les communes où le séisme a eu la même intensité.
- Les courbes ainsi dessinées s’appellent des courbes « isoséistes ». Quelle forme ont-elles ?
- D’après toi, où le séisme a-t-il été ressenti le plus intensément ?

À Saint-Martin-d’Hères

« La secousse m’a réveillé, mais pas ma femme. C’est surtout le tremblement des vitres que j’ai remarqué. Je me suis vraiment demandé ce qui arrivait... »

Mêmes observations aux alentours (Saint-Martin-d’Uriage, Seyssinet-Pariset), dans quelques communes plus au sud (Château-Bernard, Corrençon-en-Vercors et Villard-de-Lans), dans la région de La Mure (La Mure, Nantes-en-Rattier), à Monestier-de-Clermont et dans le massif du Taillefer (Livet-et-Gavet, Ornon, Oulles).

À Méaudre

« J’étais déjà réveillée et je somnolais dans mon lit, lorsque j’ai entendu un bruit très sourd, comme cela se produit quand la neige tombe du toit. J’ai eu aussi très vaguement la sensation d’une oscillation. Sur le coup, je n’ai pas pensé à un tremblement de terre. Ce n’est qu’en écoutant la radio le matin que j’ai fait le rapprochement... »

Quelques personnes ont ressenti le séisme dans des conditions analogues à Engins, Sassenage, Sainte-Agnès, Allemont, Le Perrier et Valbonnais.

À Champagnier

« Je n’étais pas encore couché. J’étais dans la cuisine lorsque tout d’un coup il y a eu un bruit sourd et la porte qui donne sur le séjour s’est ouverte. Le lustre s’est mis à osciller et le poste de radio s’est cassé la figure. J’ai compris tout de suite que c’était un tremblement de terre parce que, quand j’étais gosse, au début des années soixante, on en avait ressenti plusieurs et ça m’avait marqué. Ça a réveillé ma femme et mes gosses qui ont cru que c’était moi qui avait fait tout ce barouf... »

Mêmes observations à Jarrie, Séchilienne, Vaulnaveys-le-Bas, Vif, ainsi qu’à La Motte-d’Aveillans et Monteynard.

Au Sappey-en-Chartreuse

Personne n’a ressenti le séisme.

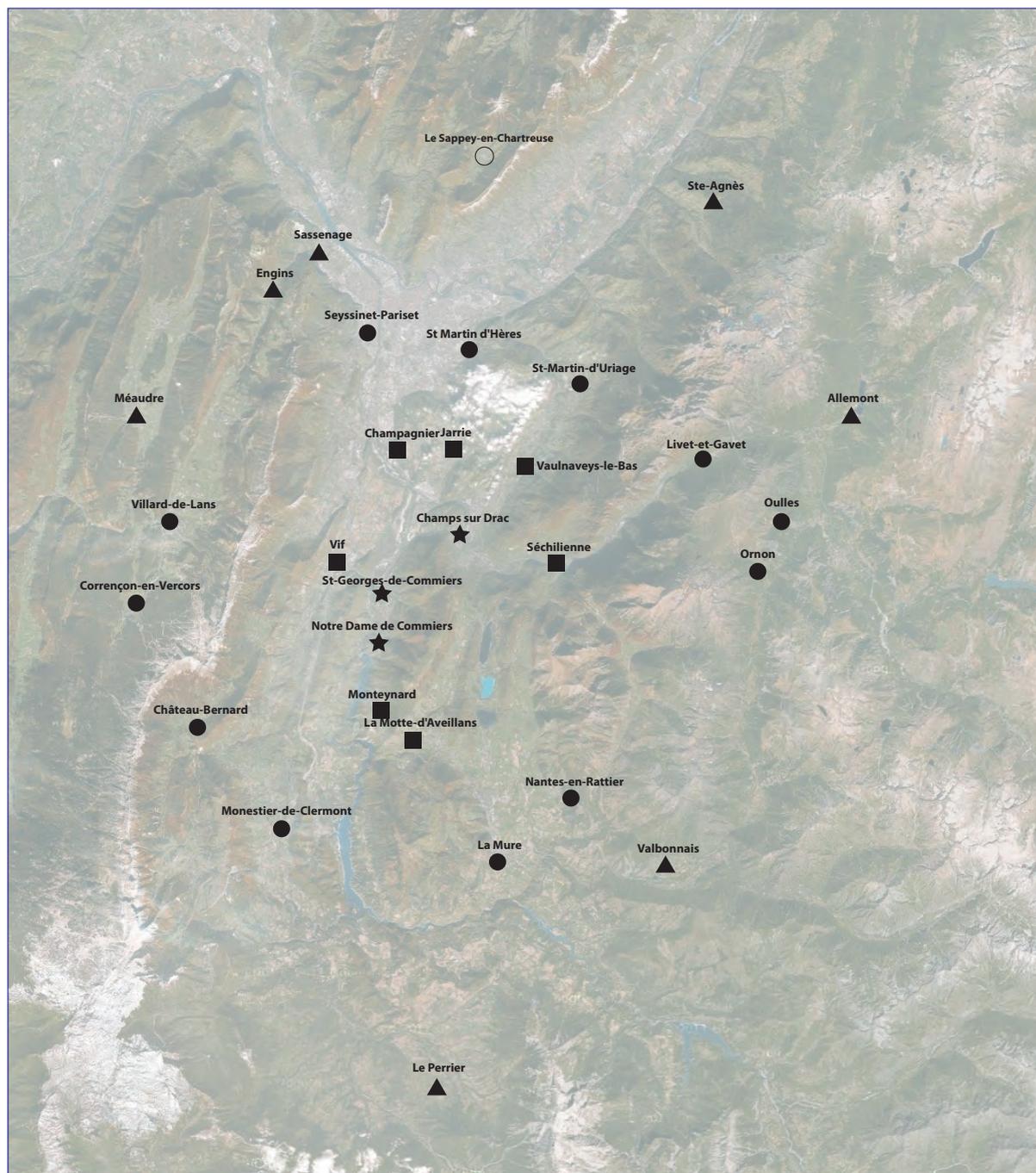
À Saint-Georges-de-Commiers

« On a vraiment eu la trouille ! Dans le village, il y en a pas mal qui sont sortis de chez eux pour voir ce qui se passait. Ça a fait un bruit terrible, comme un coup de canon, très sourd. Tout a tremblé. Chez moi, l’armoire de la chambre est tombée et il y a eu de petites fissures dans un mur que je venais de refaire. Mon voisin, au-dessus de la route, a retrouvé, sur les couvertures du lit, des petits morceaux de plâtre qui étaient tombés du plafond... »

Mêmes observations à Champ-sur-Drac et Notre-Dame-de-Commiers.

Source : François Thouvenot, du Réseau sismologique des Alpes, d’après une enquête réalisée par le Bureau central sismologique français.

Fiche 22 – Séance 2-2



Cette ressource est issue du projet thématique *Quand la Terre gronde*, paru aux Éditions Le Pommier.



Un projet novateur d'éducation au développement durable (EDD)
L'explosion démographique et la colonisation de nouveaux espaces ont considérablement augmenté l'exposition des populations aux aléas naturels. La prolifération de mégapoles à l'urbanisme souvent mal maîtrisé a dans le même temps accru la vulnérabilité de nos sociétés face à la catastrophe. Bien qu'encore peu représentée, l'éducation aux risques est une composante indiscutable de l'éducation au développement durable. Elle consiste à apprendre aux enfants à vivre avec les risques de la façon la plus responsable possible, à leur donner une culture du risque et une compréhension des aléas et des enjeux, afin qu'ils puissent adopter un comportement adapté.

Un projet clés en main
Ce guide pédagogique se propose d'initier les élèves de cycle 3 aux risques naturels et à leur prévention au travers d'une démarche pluridisciplinaire qui comporte une large part de sciences et épouse la philosophie éducative de *La main à la pâte*. Il peut s'agir du risque lié aux volcans, aux séismes ou aux tsunamis, des phénomènes souvent très médiatisés mais peu étudiés à l'école. Il peut aussi s'agir d'un risque plus ancré localement (inondations, tempêtes, feux de forêt...) et donc *a fortiori* plus ancré dans le quotidien des élèves. Les deux approches sont complémentaires. Le projet comporte :
– Un module d'activités de classe (4 séquences indépendantes + des fiches documentaires à exploiter en classe),
– Des éclairages pédagogique et scientifique pour le maître,
– Des situations d'évaluation par compétences pour chacune des séquences proposées. Un site Internet dédié (www.quand-la-terre-gronde.fr) propose de nombreuses ressources documentaires complémentaires.

Les auteurs
David Wilgenbus (coord.) est membre de l'équipe *La main à la pâte*, dont il coordonne la production et la diffusion des ressources pédagogiques auprès des enseignants. Professeur des écoles, formateur, Cédric Faure est responsable du centre pilote *La main à la pâte* de Pamiers (Ariège). Expert de la prévention des risques, Olivier Schick dirige l'association Prévention 2000.

la main à la pâte®

Lancée en 1996 par Georges Charpak, prix Nobel de physique, avec le soutien de l'Académie des sciences et du ministère de l'Éducation nationale, *La main à la pâte* vise à promouvoir à l'école primaire un enseignement de science et de technologie de qualité : <http://www.lamap.fr>

Avec le soutien de :

ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse
FONDATION La main à la pâte
casden BANQUES POPULAIRES
esa universcience Prévention2000

imprimé sur du papier certifié FSC

090602 19 €
9 782749 50602C
Dulieu & Delu

Retrouvez l'intégralité de ce projet sur : <https://www.fondation-lamap.org/projets-thematiques>.

Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes
75006 Paris
01 85 08 71 79
contact@fondation-lamap.org

Site : www.fondation-lamap.org

 FONDATION
La main à la pâte
POUR L'ÉDUCATION À LA SCIENCE