

LES ESSAIMS SISMIQUES

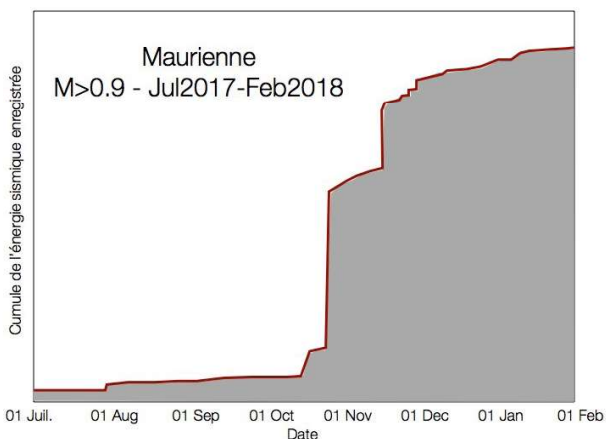
Parfois, on observe une augmentation rapide et très localisée de la sismicité, sans qu'aucune raison apparente ne soit identifiable. Ce phénomène, appelé essaim sismique, n'est pas exceptionnel puisqu'il s'observe un peu partout où la tectonique est active. En revanche, l'essaim sismique surprend et inquiète les populations locales, notamment car son activité est susceptible de durer longtemps, ce qui soulève des interrogations quant à l'imminence d'un séisme plus fort. Ces essais restent difficiles à appréhender par les autorités locales et les scientifiques qui essaient de mieux comprendre les processus en jeu.

QUE SAIT-ON DES ESSAIMS ?

Lorsqu'ils sont naturels, c'est-à-dire non induits par un forçage artificiel, les essais correspondent à une augmentation localisée de tremblements de terre, concentrés dans l'espace et dans le temps, sans qu'un événement plus grand que tous les autres ne se distingue ... Jusqu'à ce que, parfois, un séisme plus important se produise. Cette incertitude empêche la gestion efficace et sereine de la crise sismique.

La **période d'activité d'un essaim** varie : elle peut être de l'ordre de **quelques jours, semaines** ou **mois**, voire même quelques **années**. Il n'est pourtant pas aisé, à la fin de la période, de distinguer clairement l'activité de l'essaim de l'activité sismique classique de la région.

Les tremblements de terre classiques se composent généralement d'un **choc principal suivi de répliques**. Concernant l'essaim, l'activité sismique suit un **cycle d'augmentation puis de décroissance progressive**, c'est pourquoi un seul séisme ne peut pas forcément être identifié comme étant le choc principal.



Cumul de l'énergie sismique observée sur le secteur de la Maurienne (essaim sismique) entre Juillet 2017 et Février 2018.

Quelques raisons, parmi d'autres, à l'origine des essais peuvent être :

- Des **circulations de fluides** ou de la **géothermie naturelle** dans la croûte terrestre qui activent le glissement le long de failles existantes.
- Des **glissements lents**, que l'on nomme asismiques, le long de failles et qui génèrent des petites séquences de séismes.

- Une **activité magmatique profonde soudaine**, qui provoque l'ouverture de fissures et la génération de séismes.

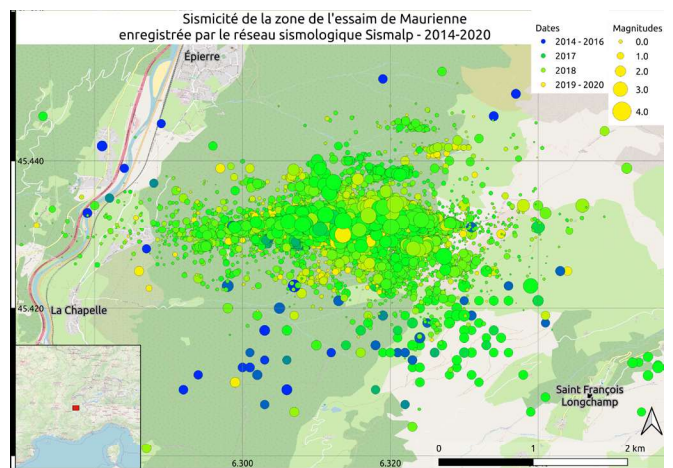
- La **modification locale des contraintes** dans des régions en équilibre instable, provoquée par le passage des ondes d'un séisme lointain.

Il n'existe pas de prédiction avérée des essais. Les questions sur lesquelles se penchent les scientifiques et qui permettront d'améliorer leur gestion sont :

« *Pourquoi un essaim se déclenche ? Combien de temps il va durer ? Quelle va être la magnitude la plus importante de la séquence ?* ».

Des questions compliquées, au regard des processus physiques complexes qui contrôlent ces paramètres !

Dans le massif des Alpes, quelques **essaims sismiques connus sont actifs**, avec des périodes fréquentes de réactivation : **l'essaim de Vallorcine (74)** et **l'essaim de l'Ubaye (04)**, qui provoquent l'inquiétude des populations, d'autant qu'ils sont localisés à proximité de deux séismes historiques (**Chamonix, 1905, Ubaye 1959**). Un troisième essaim récemment activé se situe sur la commune de La Chapelle (**Vallée de la Maurienne, 73**). Jusqu'alors inactif (en tout cas depuis 1989 et la mise en place de l'observation instrumentale des Alpes), il vient récemment de se déclencher, illustrant que ces phénomènes peuvent survenir partout dans les Alpes, exposant alors potentiellement à ce phénomène les 2 millions d'habitants qui y résident.



L'essaim sismique de la Maurienne - L'observation sismique, depuis 1989, montre à partir de 2015 une augmentation anormale de la sismicité, brusque et très localisée à l'entrée de la vallée.

GESTION ET PRÉDICTION DES ESSAIMS SISMQUES

L'objectif ultime d'un programme efficace de gestion de la sismicité en essaim est d'**appréhender**, voire d'**anticiper**, le risque sismique qui en résulte.

Le risque sismique peut être défini comme **la probabilité que des conséquences indésirables surviennent suite à l'apparition de tremblements de terre**. Ces conséquences peuvent inclure entre autres des pertes humaines, des blessés, l'effondrement des bâtiments, des coûts économiques et l'interruption des activités.

Pour le cas particulier de la sismicité en essaim, les conséquences pour la population affectée peuvent se traduire par des **troubles psychologiques liés à l'angoisse**. Ces conséquences peuvent également concerner la **dégradation de l'image attractive d'une région ou d'une ville**, du fait de son exposition, mais aussi à cause de la non-considération de cette exposition par les autorités en charge de la gestion des territoires.

Entre les tremblements de terre et les essaims (naturels ou anthropiques) les processus physiques peuvent être différents, mais dans le cadre de leur gestion, les mêmes questions clés se posent. Elles concernent la magnitude maximale possible, les mouvements du sol associés créant les vibrations, le ressenti et les dommages aux structures et infrastructures, etc...

Les populations impactées s'interrogent sur l'évolution du phénomène : elles se tournent alors vers les **services de l'état**, qui eux-mêmes se tournent vers les **scientifiques**. Cette situation impose la mise en place d'une pédagogie en amont ou rapidement pendant la crise, d'une analyse précise et une communication maîtrisée, afin que les messages envoyés par les scientifiques soient les plus compréhensibles et les plus assimilables par les populations affectées.

Deux exemples récents de séquence d'essaims reflètent les enjeux qui leur sont associés :

- La séquence de **Kumamoto au Japon** (2016), avec une magnitude maximale de 7.0 ayant causé environ 50 morts, 1 000 blessés et des pertes économiques, confirme l'aspect critique de ces séquences pour la gestion de crise.
- La séquence de **L'Aquila en Italie** (2009), ayant entraîné la mort d'environ 300 personnes et la mise en examen des scientifiques pour défaut de communication, illustre à elle seule les efforts qui doivent être fournis afin d'améliorer la compréhension des processus à l'origine des essaims, la prédiction de leurs effets, la communication et l'information en cas d'activation.

Il existe cependant de nombreux autres essaims sismiques dont l'activité reste modérée. Mais attention de ne pas imaginer que lorsqu'un essaim démarre, les contraintes libérées empêcheront qu'un séisme plus important se produise. Le cas de L'Aquila doit nous rappeler la prudence avec laquelle les informations doivent être transmises aux populations.



Séisme de l'Aquila: les sept scientifiques italiens acquittés

Condamnés en première instance à six ans de prison, les sept experts ont finalement été acquittés en appel ce lundi par la Cour d'appel de l'Aquila. En 2012, ils avaient été accusés d'avoir sous-estimé les risques sismiques avant le séisme meurtrier de 2009.



Aquila: "Les sismologues ne possèdent pas la vérité absolue"

Au lendemain de la condamnation de scientifiques italiens à 6 ans de prison pour avoir sous-estimé les risques sismiques dans la région de l'Aquila en Italie, la communauté scientifique est sous le choc. La réaction de Robin Lacassin, directeur de l'équipe de tectonique à l'Institut de physique du globe.



Procès du séisme de l'Aquila: les experts condamnés à 6 ans de prison

Les scientifiques ont été reconnus coupables d'avoir sous-estimé les risques avant le séisme meurtrier de l'Aquila en Italie le 6 avril 2009. Le parquet avait requis quatre ans de prison.



Aquila: "Ce n'est pas juste la sismologie qui a été jugée, mais toute la science"

La communauté scientifique dénonce à l'unanimité le jugement "incroyable" du procès du séisme de L'Aquila, survenu en 2009 en Italie. Il est, selon elle, rigoureusement impossible de prévoir un

Extrait de la séquence d'articles publiés par l'Express - Condamnés en première instance, les scientifiques de la commission d'expert des Grands Risques italienne seront finalement acquittés

CE N'EST PAS PARCE QU'UN ESSAIM S'ACTIVE QUE TOUTE L'ÉNERGIE ACCUMULÉE VA SE LIBÉRER DOUCEMENT SANS QU'UN SÉISME PLUS FORT NE SE PRODUISE. C'est toute la difficulté d'interprétation des séismes ainsi enregistrés, étant actuellement dans l'impossibilité de connaître la magnitude la plus forte probable lorsqu'une séquence en essaim démarre. Il faut donc se tourner vers d'autres moyens de prévention et de gestion : la pédagogie, l'éducation et l'information. L'exemple de L'Aquila n'incite cependant pas les scientifiques à participer à cette action de prévention auprès des populations exposées. L'observation doit se maintenir afin d'apporter des éléments permettant de mieux comprendre et anticiper ces séquences.