

Séisme de Christchurch (Nouvelle-Zélande)

du lundi 21 février 2011 (23h51 TU)
 Magnitude = 6,3

Version 1 du 23 février 2011

*Le Bureau
 d'évaluation
 des risques
 sismiques pour
 la sûreté des
 installations
 (BERSSIN) de l'IRSN
 effectue
 des recherches
 et des expertises
 sur l'aléa sismique
 en tant que source
 d'agression externe
 des installations
 à risque*

Rappel des faits

- Lundi 21 février 2011 à 23h51 TU (mardi 22 février à 13h51 en heure locale), un violent séisme de magnitude 6,3, localisé à faible profondeur (5 km) s'est produit à 10 km au Sud-est de la ville de Christchurch (Nouvelle-Zélande). Son épicentre est situé à 43,60° de latitude Sud et 172,71° de longitude Est selon GEONET (GNS Science et Earthquake Commission).
- Le séisme a endommagé de nombreux bâtiments. Le bilan provisoire fait état d'au moins 75 morts et 300 disparus (AFP 23/02/2011).
- La ville de Christchurch, 2ème ville de Nouvelle-Zélande comptant près de 350 000 habitants, avait déjà été frappée en septembre 2010 par un séisme de plus forte magnitude (magnitude 7,1, soit plus de 20 fois plus puissant que celui-ci). Cependant, compte tenu de la localisation de l'épicentre (éloigné de près de 30 km de la ville), aucune victime n'avait alors été à déplorer même si d'importants dégâts sur les infrastructures avaient été observés.
- En revanche, le séisme du lundi 21 février, bien que moins puissant, a causé des dégâts beaucoup plus importants. La différence en termes de bilan humain s'explique sans doute par la très faible profondeur du séisme du 21 février et sa proximité des zones urbanisées. Ce séisme avait été précédé le 19 janvier 2011 par un choc d'une magnitude de 5, et a été suivi de très nombreuses répliques. L'une d'elle a également provoqué des dégâts importants et de nouveaux effondrements.

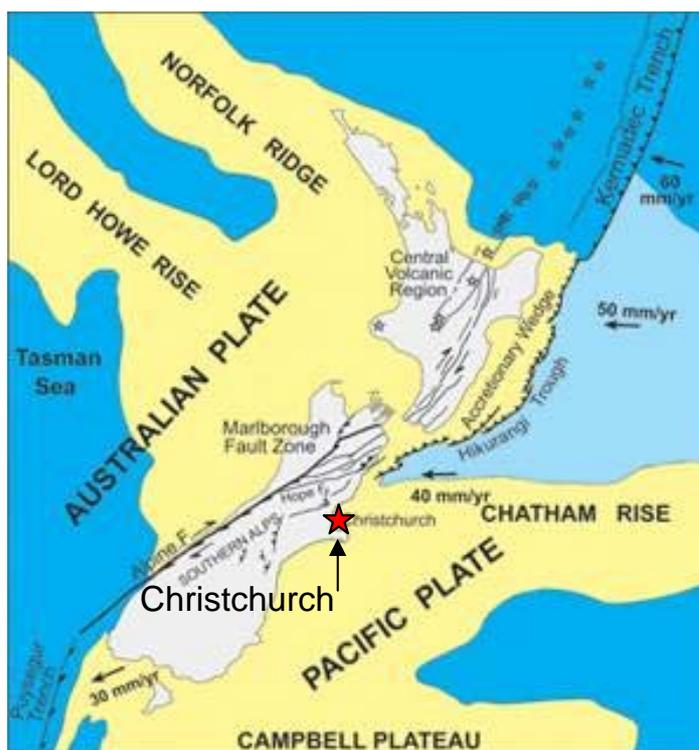


Figure 1 : Localisation du séisme du 21 février 2011 et contexte géodynamique (source : Université de Canterbury-NZ).

CONTACT :

IRSN/BERSSIN
 Marc Cushing
 01 58 35 76 65
 edward.cushing@irsn.fr

Localisation du séisme

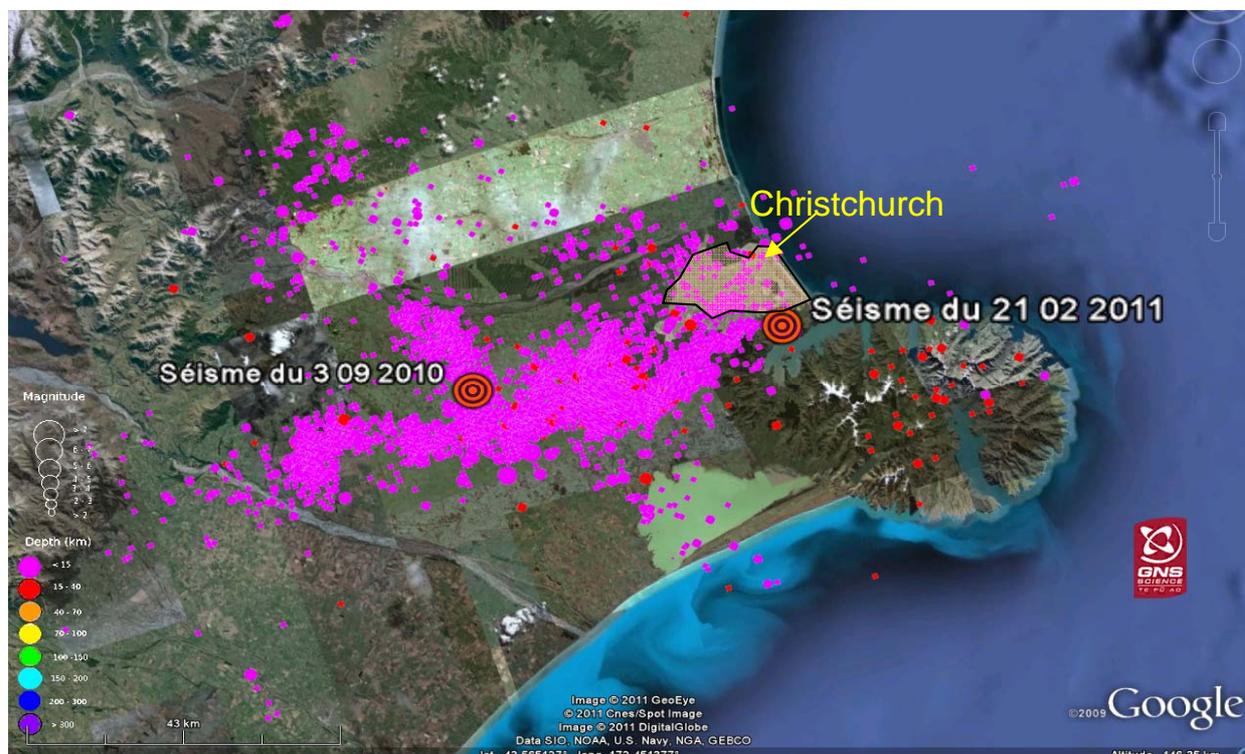


Figure 2 : Position des épencentres des séismes du 3 septembre 2010 (M=7,1) et du 21 février 2011 (M=6,3) (« cibles » rouge). Les épencentres des répliques du séisme de septembre sont matérialisés par les points roses pour les séismes allant jusqu'à 15 km de profondeur et par les points rouges pour les séismes plus profonds. Les répliques s'alignent selon une direction Est-Ouest le long de la faille activée lors du choc principal. D'autres alignements peuvent être remarqués : ils correspondent à des failles secondaires.

Sources : GNS Science : New-Zealand Geosciences Research Institute ; Fond cartographique © Google Earth.

La Nouvelle-Zélande se situe à la frontière de deux plaques tectoniques (les plaques australienne et pacifique) qui coulisent l'une contre l'autre à la vitesse de 4 cm/an le long de la faille Alpine, une faille transformante majeure (figure 1). La faille Alpine se situe à 100 km au Nord-Ouest de Christchurch. Ce n'est donc pas elle qui est à l'origine des séismes de septembre 2010 et de février 2011, mais une faille « satellite » dite de GreenDale qui lui est oblique.

Avant l'occurrence du séisme de septembre dernier, la faille de GreenDale était inconnue des géologues. Les études réalisées depuis ont permis d'établir qu'elle n'avait pas rompu depuis au moins 16 000 ans. Il s'agit d'une faille décrochante (coulissage horizontal) d'environ 80 km, située essentiellement à l'Ouest de Christchurch mais qui se prolonge jusque sous la ville, comme le montre la répartition des répliques (figure 2).

Depuis septembre 2010, cette faille a été le siège d'une activité sismique régulière (plus de 4000 répliques enregistrées*). Le séisme du lundi 21 février 2011 peut être considéré comme une forte réplique faisant suite au choc principal de septembre 2010. L'analyse des mécanismes au foyer des séismes (qui qualifie le type de fonctionnement de la faille) confirme que la faille de GreenDale est, sur sa plus grande longueur, un accident vertical coulissant. Cependant, elle se caractérise à chaque extrémité par la présence de failles inverses (failles inclinées fonctionnant en raccourcissement - figure 3 page suivante). Le séisme du 21 février 2011 s'est produit sur la terminaison Est de la faille de Greendale. Son mécanisme au foyer (figure 3) indique qu'il s'est produit sur un segment de faille inverse (déformation en raccourcissement).

Il n'y a pas d'installation nucléaire en Nouvelle-Zélande.

* Source : <http://geonet.org.nz>

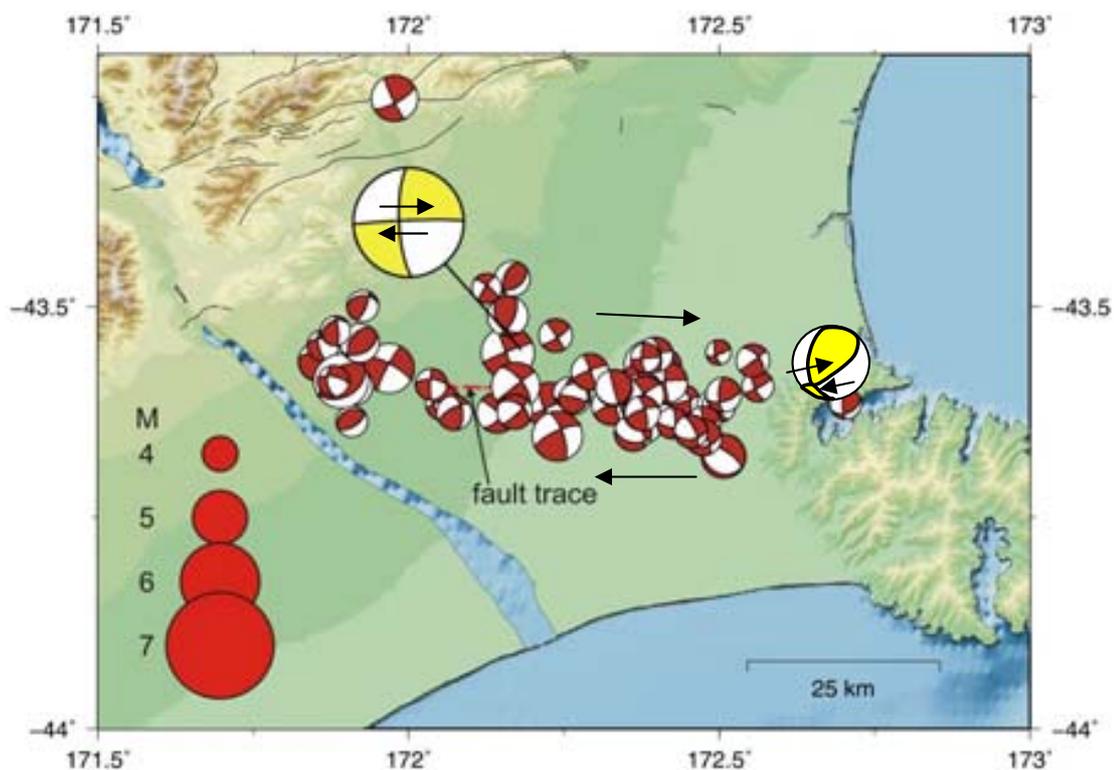


Figure 3 : Carte des mécanismes au foyer du séisme du 3 septembre 2010 et du séisme du 21 février 2011 (en jaune) et des répliques, modifiée d'après une figure de l'Université de Canterbury, NZ.

Les « ballons » imagent le type de déformation sur la faille, le mécanisme du séisme du 3 septembre 2010 est en décrochement pur, celui du 21 février 2011 est en compression avec une légère composante décrochante. La taille des « ballons » est proportionnelle à la magnitude des séismes.