



Séisme HONSHU – JAPON – 11 mars 2011

Partie 1 : Contexte général

Version 1 mise à jour le 12 mars 2011 à 17h00

Version 2 mise à jour le 13 mars 2011 à 17h00

Version 3 mise à jour le 22 mars 2011 à 7h00

Ce document a pour objectif de présenter de manière sommaire les évènements relatifs au séisme survenu le 11 mars 2011 dans la région côtière de Honshu, au Japon. Il s'agit d'un document préliminaire, qui sera mis à jour dans les jours à venir. Les informations présentées ici ont été rassemblées depuis différents sites internet et recoupées autant que possible à la date du 22 mars 7 h 00.

Sommaire

1. Présentation générale du séisme de Honshu.....	2
2. Sismicité historique du Japon.....	3
3. Contexte sismique du séisme de Honshu – 11/03/2011	5
4. Le tsunami de Honshu – 11/03/2011.....	13
5. Un séisme sans précédent.....	16
6. Un premier bilan provisoire.....	18
7. Le risque en France	20

Annexe 1 : Liste des séismes historiques au Japon – source USGS

1. Présentation générale du séisme de Honshu

Le 11 mars 2011, un séisme d'une magnitude estimée à 9 s'est produit au large des côtes nord-est du Japon. Ce séisme, qui correspond au plus violent séisme de l'histoire du Japon, a été suivi par des nombreuses et puissantes répliques et a provoqué un tsunami dévastateur. Des vagues atteignant dix mètres de haut ont ainsi déferlé sur la ville de Sendai.

Table 1 : Caractéristique du séisme HONSHU selon les données USGS

Magnitude	9	
Date	11/03/2011	14h46 heure locale
Lieu de l'épicentre	38,322°N	142,369°E
	Proche de la côte de Honshu 130 km (80 miles) E de Sendai, Honshu, Japon 177 km (109 miles) est de Yamagata, Honshu, Japon 177 km (109 miles) est / nord-est de Fukushima, Honshu, Japon 373 km (231 miles) nord-est de Tokyo, Japon	
Profondeur	32 km	

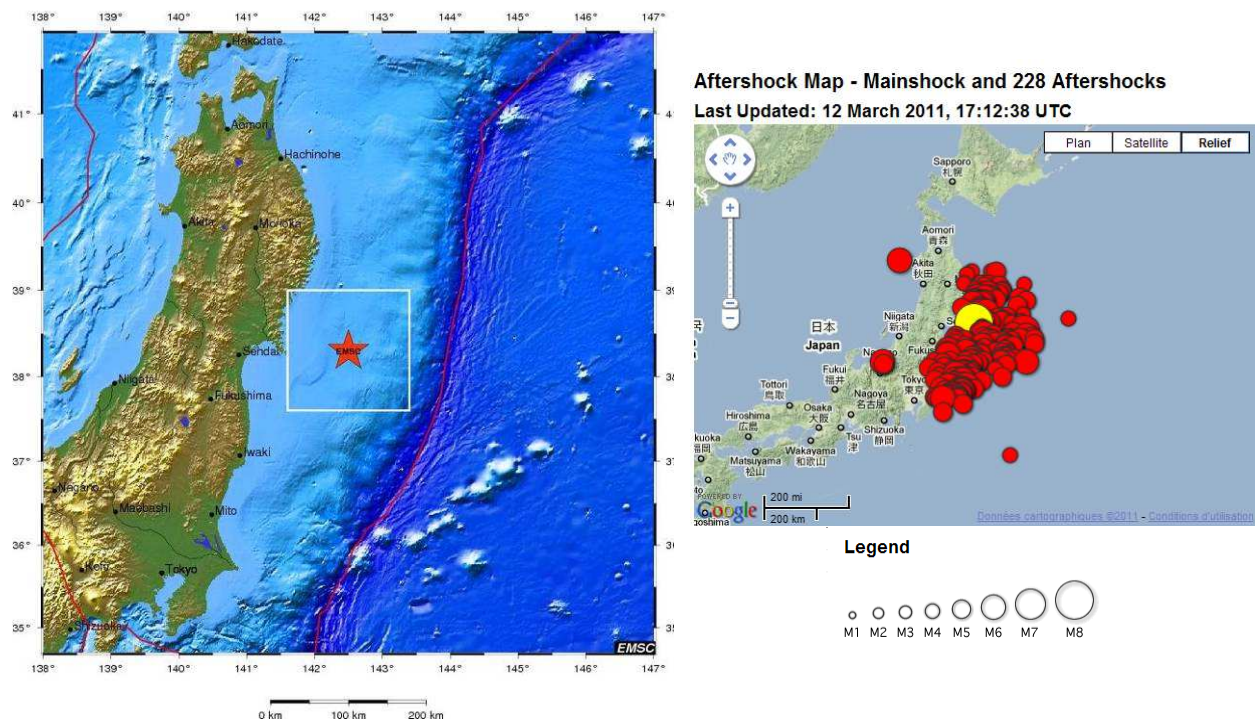
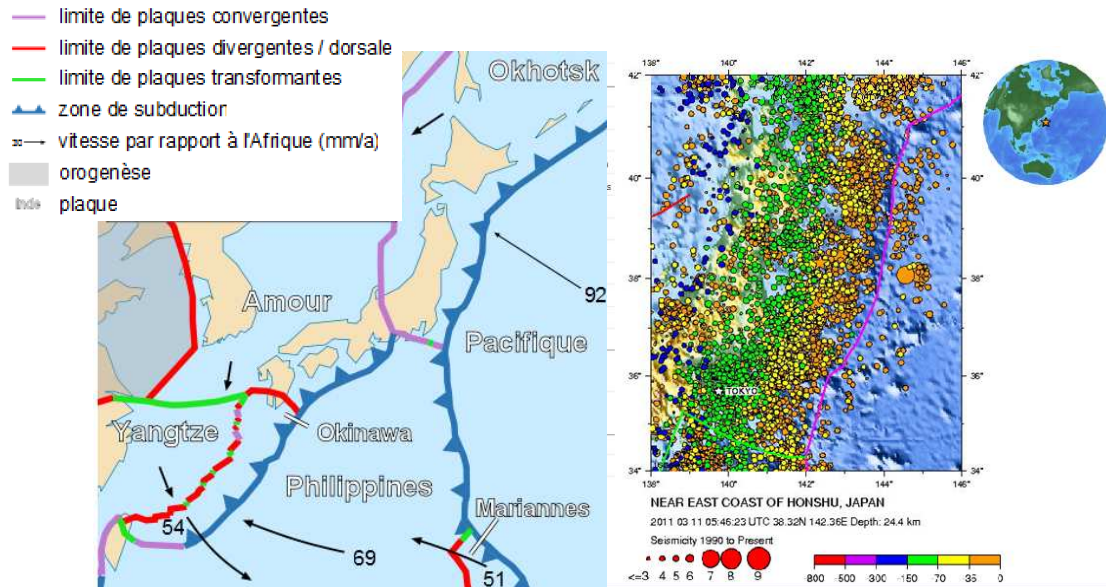


Figure 1 : Localisation du séisme Mw8.9 du 11 Mars 2011 (source CSEM) et identifications de 228 répliques qui ont suivi le choc principal (source USGS)

2. Sismicité historique du Japon

Le Japon est un archipel volcanique, situé à la rencontre de trois plaques tectoniques : la plaque Pacifique à l'est, la plaque Philippine au sud et la plaque Eurasienne à l'ouest (incluant les sous-plaques d'Okhotsk, de l'Amour, d'Okinawa et du Yangtsé).



Le Japon subit de fréquents tremblements de terre (environ 5 000 chaque année, la plupart ne provoquant pas ou peu de dégâts aux constructions humaines). Ceci correspond approximativement à 20% des plus forts séismes recensés chaque année dans le monde. Une liste des séismes de magnitude supérieure à 6 est présentée en annexe 1. Les deux séismes qui ont marqué le plus l'histoire du Japon lors du siècle dernier sont :

- Le séisme de Kanto, en 1923 (M = 7,9) – Plus de 140 000 personnes périrent lors de ce séisme.
- Le séisme de Kobe en 1995 (M = 6,9), qui fit plus de 5 500 victimes. Il avait provoqué 100 milliards de dollars de dégâts, constituant l'une des catastrophes naturelles les plus coûteuses de l'histoire.

La carte d'aléa du Japon est présentée ci-dessous :

Magnitude 8.9 NEAR EAST COAST OF HONSHU, JAPAN
Friday, March 11, 2011 at 05:46:23 UTC

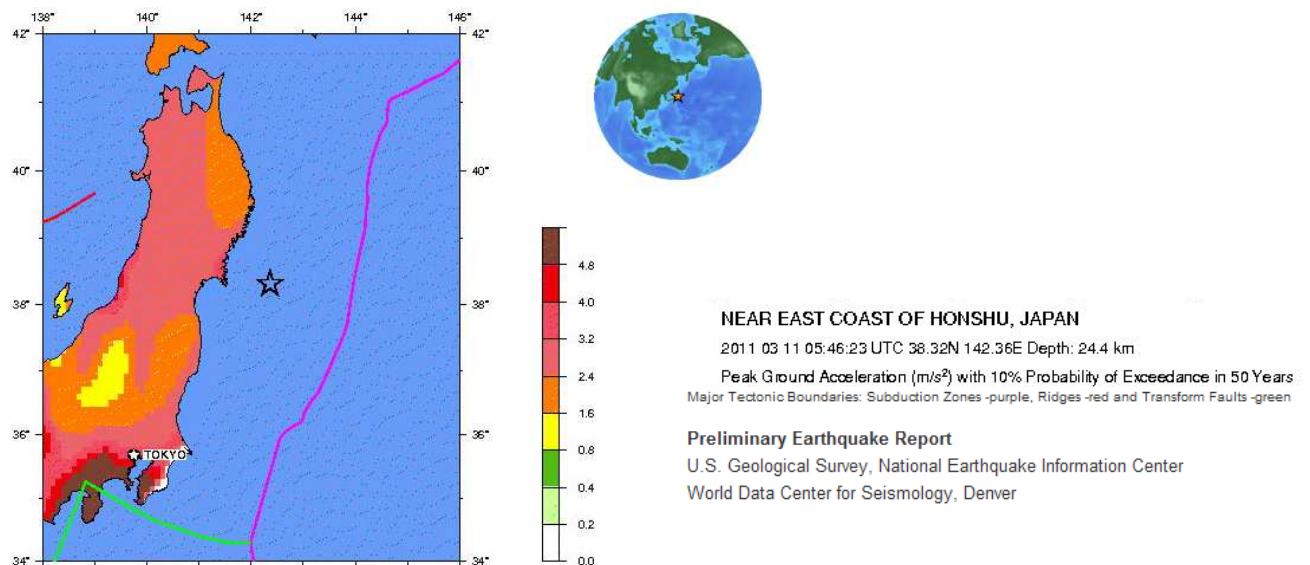


Figure 3 : Carte d'aléa sismique (source USGS)

Outre les séismes, une des menaces qui pèse sur le Japon est le risque de tsunami. Les puissants tremblements de terre du plancher sous-marin peuvent générer des raz-de-marée dont la puissance destructrice a pu être observée lors du séisme de Honshu. Entre 1900 et 2004, sur 796 tsunamis observés dans l'océan Pacifique, 17 % d'entre eux ont eu lieu près du Japon.

3. Contexte sismique du séisme de Honshu – 11/03/2011

Le Japon a été touché le 11 mars 2011 par un séisme de magnitude (Mw) 8,9, qui a engendré un tsunami important. Ce tremblement de terre a été :

- précédé de nombreux précurseurs dans les deux jours précédents (le plus important étant un séisme de magnitude 7,2 à 40 km de l'épicentre du séisme de Honshu).
- Suivi de nombreuses répliques, dont plusieurs avec une magnitude supérieure à 6. Ces répliques peuvent se produire sur plusieurs mois. A ce jour, la plus grande réplique avait une magnitude de 7,1.



Figure 4 : Carte des répliques du 11 mars 2011 - Magnitude 5 and greater earthquakes in Japan located by the USGS and other networks – source http://twitter.com/wecho_com

Le séisme de Honshu s'est produit sur une faille de chevauchement entre la plaque Pacifique et la plaque Eurasie. Il s'agit d'une zone de subduction probablement plus complexe encore que le schéma ci-dessous. En effet, le Japon est situé à la rencontre de trois plaques tectoniques principales (la plaque Pacifique, la plaque Philippine et la plaque Eurasienne). Dans la région de l'épicentre de ce séisme, la plaque Pacifique se déplace à une vitesse approximative de 83 mm/an. L'évènement du 11 mars est cohérent avec une faille de chevauchement.

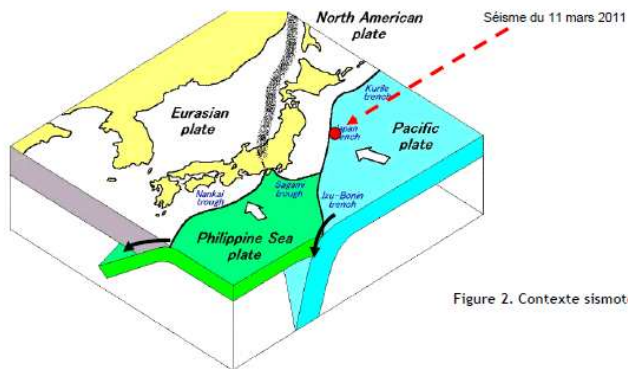


Figure 2. Contexte sismot.

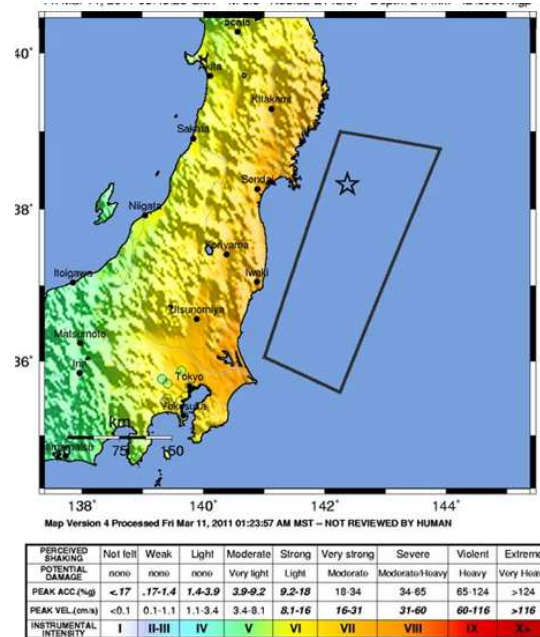


Figure 5 : Mécanisme de rupture – zone de subduction (source source IRSN) intensité mesurée lors du séisme de Honshu (source USGS)

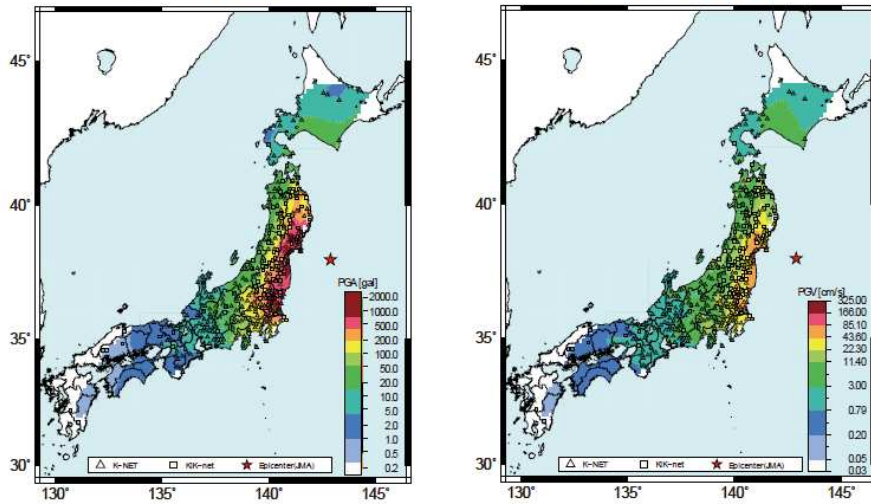
Il est encore trop tôt pour réunir toutes les informations relatives à ce séisme. Les analyses préliminaires de rupture semblent indiquer que la longueur de rupture de la faille serait de 500 km environ, pour une largeur de 150 km. L'amplitude de glissement pourrait atteindre localement près de 15 m.

Le NIED vient de diffuser des informations relatives au niveau d'accélération dans la zone proche de l'épicentre.

3月11日14時46分, 深さ24km, M8.8 (気象庁による)

地表最大加速度

地表最大速度



K-NET・KiK-net観測点の中で最大の加速度 (2933gal, 三成分合成値) を記録したK-NET築館(MYG004)観測点(栗原市築館)の強震波形

MYG004 2011/03/11 14:46:36 Seismic Intensity : 6.67 (震度7)

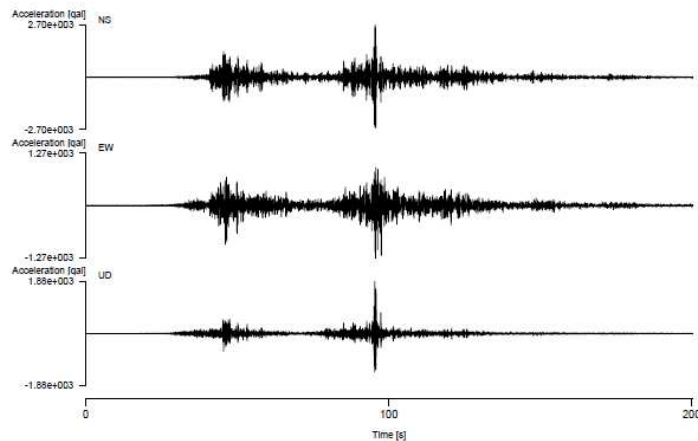
MYG00420110311144636.kwn

Figure 6 : Accélérations et vitesses maximales enregistrées lors du séisme de Honshu (source NIED)

K-NET・KiK-net観測点の中で最大の加速度 (2933gal, 三成分合成値) を記録したK-NET築館(MYG004)観測点(栗原市築館)の強震波形

MYG004 2011/03/11 14:46:36 Seismic Intensity : 6.67 (震度7)

MYG00420110311144636.kwn

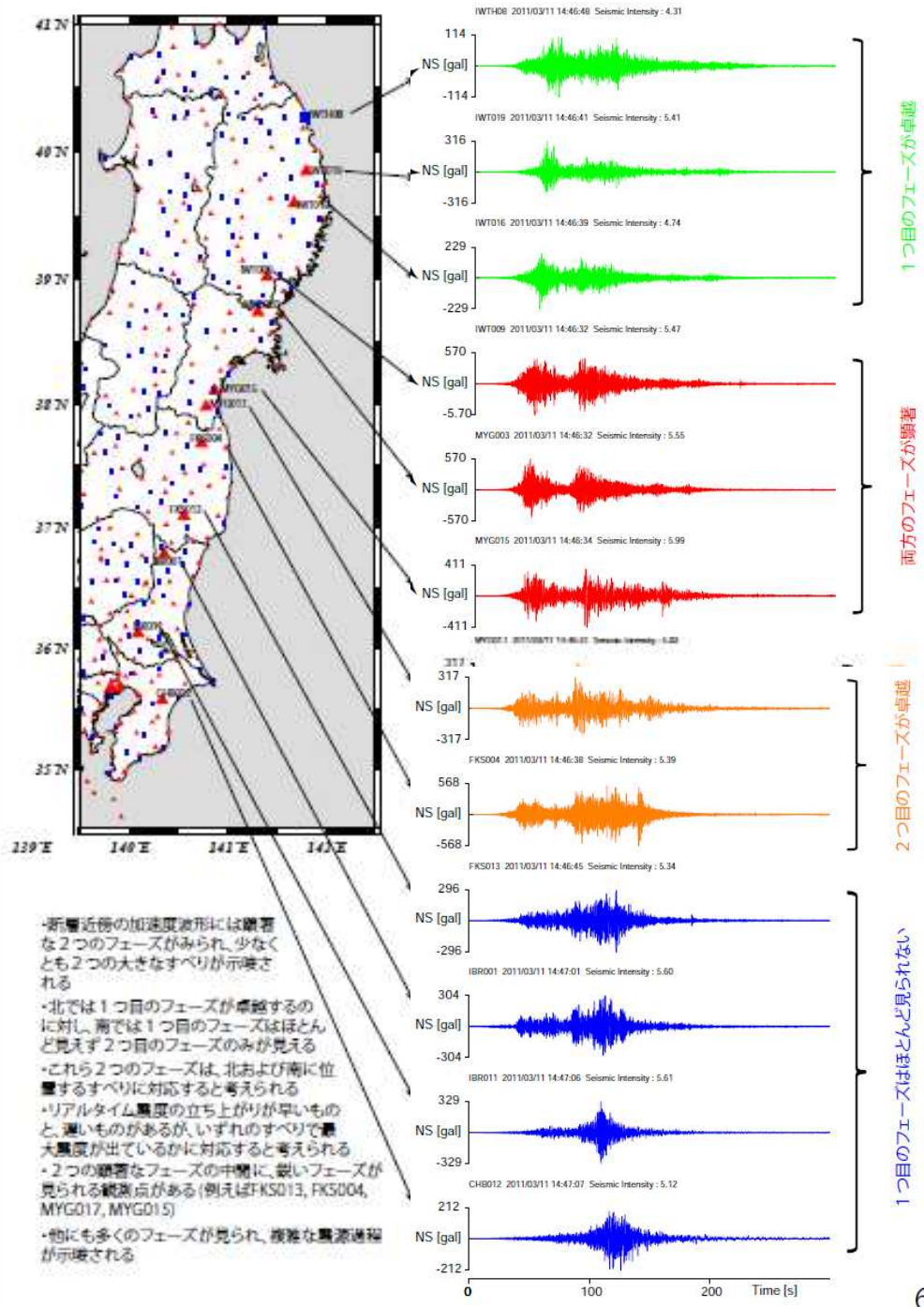


強震波形に関しては今後精査する

1

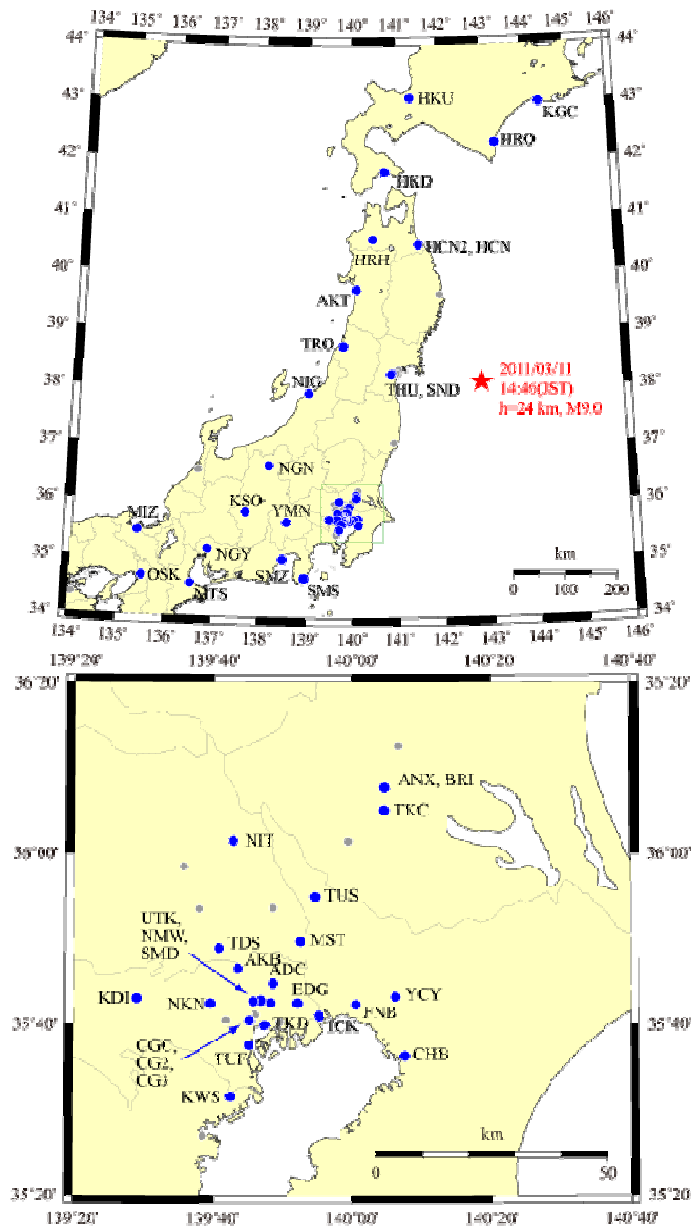
近地強震動波形に見られるフェーズの特徴

防災科学技術研究所資料



- 近層近傍の加速度波形には顕著な2つのフェーズがみられ、少なくとも2つの大きなすべりが示唆される
- 北では1つ目のフェーズが卓越するのに対し、南では1つ目のフェーズはほとんど見えず2つ目のフェーズのみが見える
- これら2つのフェーズは、北および南に位置するすべりに対応すると考えられる
- リアルタイム震度の立ち上がり早いものと、遅いものがあるが、いずれのすべりで最大震度が出ているかに対応すると考えられる
- 2つの顕著なフェーズの間隙に、鋭いフェーズが見られる観測点がある(例えばFKS013, FKS004, MYG017, MYG015)
- 他にも多くのフェーズが見られ、複雑な震源過程が示唆される

Site Location



List of Records

Code	Site	Δ (km)	I_{JMA}	Azim.	Loc.	Peak Acc. (cm/s^2)		
						H1	H2	V
SND	Sendai Government Office Bldg. #2	175	5.2	074°	B2F*	163	259	147
					15F	361	346	543
THU	Tohoku University	177	5.6	202°	01F*	333	330	257
					09F	908	728	640
TRO	Tsuruoka Government Office Bldg.	275	3.9	182°	01F*	34	36	14
					04F	37	39	15

HCN2	Annex, Hachinohe City Hall	292	5.2	164°	GL*	286	210	61
					G30	86	89	49
					G105	36	46	32
					10F	120	123	205
					01F	91	122	73
					B1F	100	104	58
HCN	Hachinohe City Hall	292	4.6	164°	B1F*	97	110	55
					06F	348	335	78
AKT	Akita Prefectural Office	298	4.3	087°	08F	175	192	44
					B1F*	50	47	24
ANX	Annex, Building Research Institute	330	5.3	180°	A01*	279	227	248
					A43	123	159	112
					A89	142	153	102
					BFE	194	191	136
					5FE	268	331	247
					8FE	597	505	344
BRI	Building Research Institute	330	5.4	180°	01F*	273	165	281
TKC	Tsukuba City Hall	334	5.2	004°	B1F*	327	233	122
					01F	92	76	198
					06F	126	91	243
NIG	Niigata City Hall	335	3.9	061°	B1F*	27	40	14
					07F	39	55	14
HRH	Hirosaki Legal Affairs Office	346	3.4	195°	01F*	27	25	15
TUS	Noda Campus, Tokyo Univ. Of Science	357	5.1	000°	01F*	269	263	150
YCY	Yachiyo City Hall	361	5.3	302°	B1F	140	135	92
					GL*	312	306	171
					07F	486	359	145
NIT	Nippon Institute of Technology	362	5.1	288°	GL*	230	197	79
					01F	150	119	63
					06F	283	322	131
MST	Misato City Hall	367	4.9	258°	01F	72	104	71
					GL*	130	127	73
					07F	219	190	106
FNB	Educational Center, Funabashi City	368	4.7	357°	01F	144	147	63
					GL*	133	145	105
					08F	359	339	141
CHB	Chiba Government Office Bldg. #2	369	4.9	346°	B1F	152	122	51
					08F	375	283	117
					GL*	168	175	100
ICK	Gyotoku Library, Ichikawa City	375	5.2	321°	01F*	164	163	71
					02F	178	186	80
					05F	240	300	104

EDG	Edogawa Ward Office	377	4.8	003°	01F*	112	112	69
					05F	256	299	77
ADC	Adachi Government Office Bldg.	377	4.8	012°	01F*	118	103	71
					04F	266	146	95
TDS	Toda City Hall	380	5.0	354°	GL*	203	206	53
					B1F	140	173	65
					08F	425	531	160
AKB	Akabane Hall, Kita Ward	380	4.6	354°	B1F*	85	139	59
					06F	180	250	86
SMD	Sumida Ward Office	380	4.3	000°	20F	385	290	81
					08F	263	197	46
					B1F*	69	66	34
NMW	National Museum of Western Art	382	4.8	218°	GL*	265	194	150
					B1FW	100	79	84
					B1FE	114	3	92
					01FW	76	89	87
					01FE	90	86	96
					04F	100	77	90
UTK	University of Tokyo	383	4.7	348°	7FN	181	212	58
					7FS	201	360	160
					01F	73	151	49
					GL*	197	218	79
TKD	Kosha Tower Tsukuda	385	4.4	180°	01F*	87	98	41
					18F	118	141	64
					37F	162	198	108
CGC	Central Government Office Bldg. #6	386	4.4	208°	01F*	91	85	45
					20B	210	150	173
					19C	177	135	130
CG2	Central Government Office Bldg. #2	386	4.2	208°	B4F*	75	71	49
					13F	137	113	72
					21F	121	131	104
CG3	Central Government Office Bldg. #3	386	4.5	208°	B2F*	104	91	58
					B1F	55	55	55
					12F	94	82	104
NKN	Nakano Branch, Tokyo Legal Affairs Bureau	390	4.8	359°	06F	172	375	56
					01F*	126	158	54
TUF	Tokyo University of Marine Science and Technology	390	5.0	000°	01F	174	169	60
					GL*	181	189	71
					07F	316	223	66
KDI	College of Land, Infrastructure and Transport	401	4.6	090°	03F	129	329	55
					01F	110	136	53
					GL*	167	143	50

KWS	Kawasaki-minami Office, Labour Standards Bureau	401	4.7	045°	01F*	107	77	30
					02F	133	123	49
					07F	366	304	76
NGN	Nagano Prefectural Office	444	2.7	157°	B1F*	8	7	8
					11F	35	27	9
HKD	Hakodate Development and Construction Department	447	3.5	180°	GL*	25	28	13
HRO	Hiroo Town Office	466	2.7	140°	01F*	17	20	8
YMN	Yamanashi Prefectural Office	468	3.9	006°	B1F	46	39	18
					GL*	51	44	20
					01F	37	52	20
					08F	41	51	25
SMS	Shimoda Office, Shizuoka Prefecture	517	2.9	225°	GL*	12	19	10
SMZ	Shimizu Government Office Bldg.	520	4.2	165°	01F*	28	41	15
					06F	81	56	18
KSO	Kiso Office, Nagano Prefecture	524	2.6	292°	B1F*	9	10	8
					06F	32	31	10
KGC	Kushiro Government Office Bldg.	558	2.6	167°	GL*	12	14	6
					G10	10	10	4
					G34	5	5	3
					B1F	8	12	4
					01F	10	16	6
					09F	16	19	12
HKU	Hokkaido University	567	2.7	172°	GL*	10	9	5
NGY	Nagoya Government Office Bldg. #1	623	3.1	174°	GL*	8	15	-
					B2F	9	14	7
					12F	25	46	7
MTS	Matsusaka Office, Mie Prefecture	688	2.3	216°	07F	16	8	4
					01F*	6	5	3
MIZ	Maizuru City Hall	726	0.9	085°	01F	1	2	2
					05F*	1	1	2
OSK	Osaka Government Office Bldg. #3	759	2.9	189°	18F	65	38	7
					B3F*	11	9	5

Legend:

M : JMA Magnitude

h : Focal depth (km)

Δ : Epicentral distance (km)

I_{JMA} : JMA Seismic Intensity (by the asterisked sensor)

Azim. : Installation azimuth

H1, H2, V : Peak accelerations in H1, H2 and V directions (cm/s^2)

4. Le tsunami de Honshu – 11/03/2011

Le mot « tsunami » est d'origine japonaise : il est composé de « tsu » qui signifie « le port » et de « nami » qui caractérise la vague ou l'onde. On peut donc le traduire par « vague portuaire ».

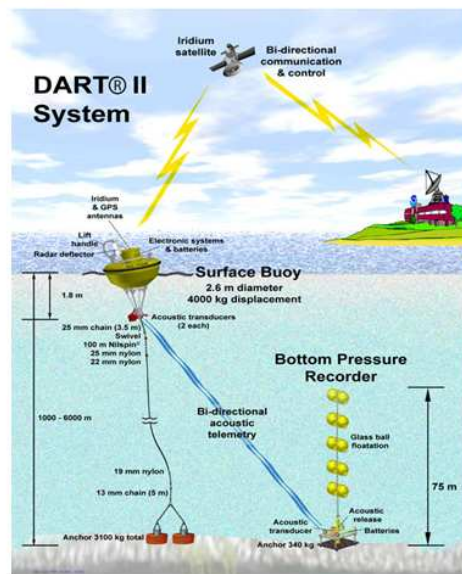
Un tsunami est un train de vagues créé, le plus souvent, par un séisme sous-marin. Un tsunami est généré lorsque le séisme entraîne un brusque mouvement vertical du plancher sous-marin. Au delà de l'épicentre du séisme, en eau profonde, le tsunami atteint en général quelques dizaines de centimètres de hauteur. Lorsque le fond sous-marin remonte, à l'approche des côtes, les vagues ralentissent et s'amplifient. Le niveau de la mer peut s'élever de 1 à 20 m, et l'eau envahit l'intérieur des terres. Les côtes ne reviennent véritablement au calme que plusieurs heures après la première vague.

[Source CEA/DAM - http://www.cea.fr/defense/seismes_tsunami].

Le séisme de Honshu a conduit à mettre en mouvement une très grande partie de l'Océan Pacifique.

Dès lors que le tremblement de terre dépasse une magnitude de 6,5, le risque de tsunami est considéré comme réel et une alerte est lancée. A partir de 7 sur l'échelle de Richter, le risque s'amplifie. Pour détecter le risque de tsunami, un réseau de bouées DART (Deep-ocean Assessment and Reporting of Tsunami), situées en pleine mer, enregistre l'évolution de la vague produite par le tremblement de terre.

LECAUARDIER 000000000



The DART II® system consists of a seafloor bottom pressure recording (BPR) system capable of detecting tsunamis as small as 1 cm, and a moored surface buoy for real-time communications.

DART II has two-way communications between the BPR and the Tsunami Warning Center (TWC) using the Iridium commercial satellite communications system. The two-way communications allow the TWCs to set stations in event mode in anticipation of possible tsunamis or retrieve the high-resolution (15-s intervals) data in one-hour blocks for detailed analysis.

DART II systems transmit standard mode data, containing twenty-four estimated sea-level height observations at 15-minute intervals, once every six hours.

NOAA

Figure 7 : Réseau de bouées DART (source IRIS)

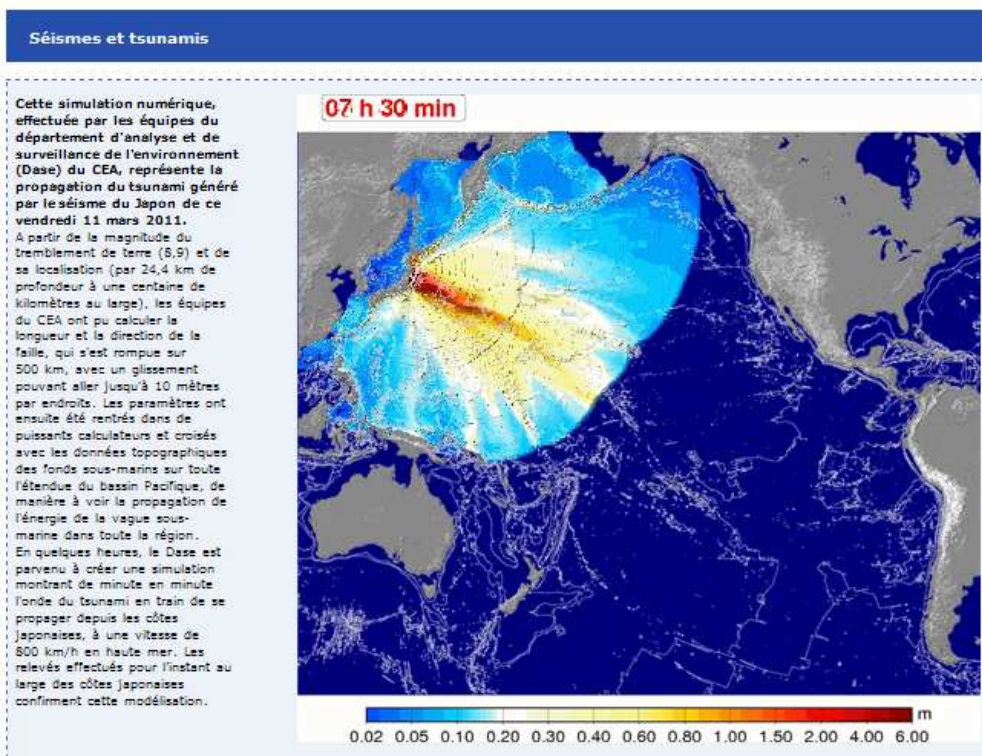


Figure 8 : Prévion du réseau DART (source CEA/DASE – http://www.cea.fr/defense/seismes_et_tsunamis3)

Le tsunami ne diminuant pas forcément en intensité avec la distance, une alerte 'tsunami' a été lancée dans plusieurs pays riverains du Pacifique. Plusieurs zones côtières ont été évacuées préventivement aux Philippines, aux Mariannes, en Polynésie-Française, à Guam, à Hawaï, en Equateur, au Canada ... Une alerte de niveau 'intermédiaire' a été émise pour une partie de la Californie, une partie de l'Alaska et l'état de Washington.

Actuellement, le tsunami n'a fait quasiment aucun dégât dans les autres pays du Pacifique. Les plus gros dégâts ont été actuellement observés à Santa Cruz en Californie, sans déplorer de victimes. Cependant, tous les états restent vigilants.

La carte suivante présente la directivité de la hauteur de vague du tsunami :

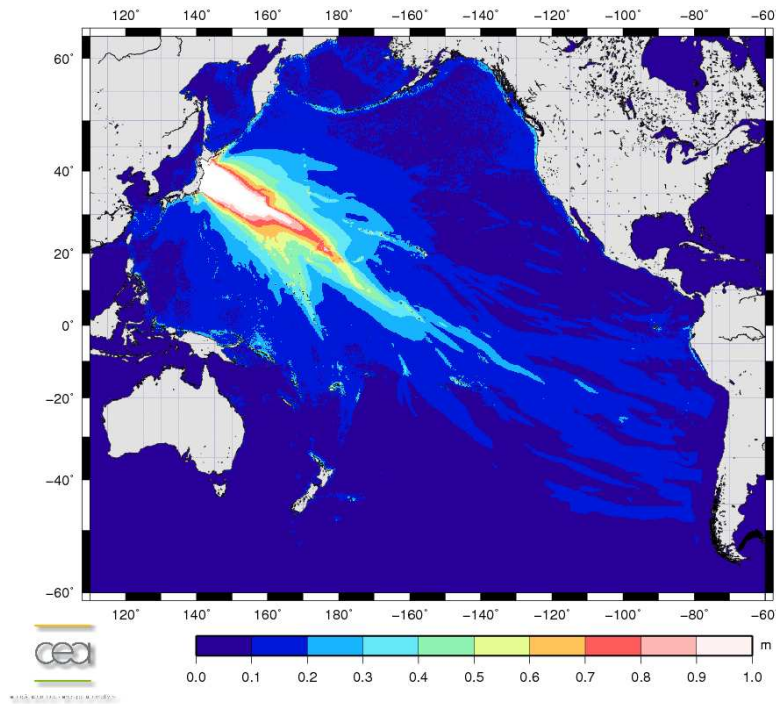


Figure 9 : Hauteur de vague en haute mer (ne traduisant pas la complexité et la hauteur de vague localement sur les côtes) (source CEA/DASE)

5. Un séisme sans précédent

Ce séisme correspond à l'un des 10 séismes les plus impressionnants de ces 100 dernières années. Ce séisme a été ressenti à de très fortes distances.

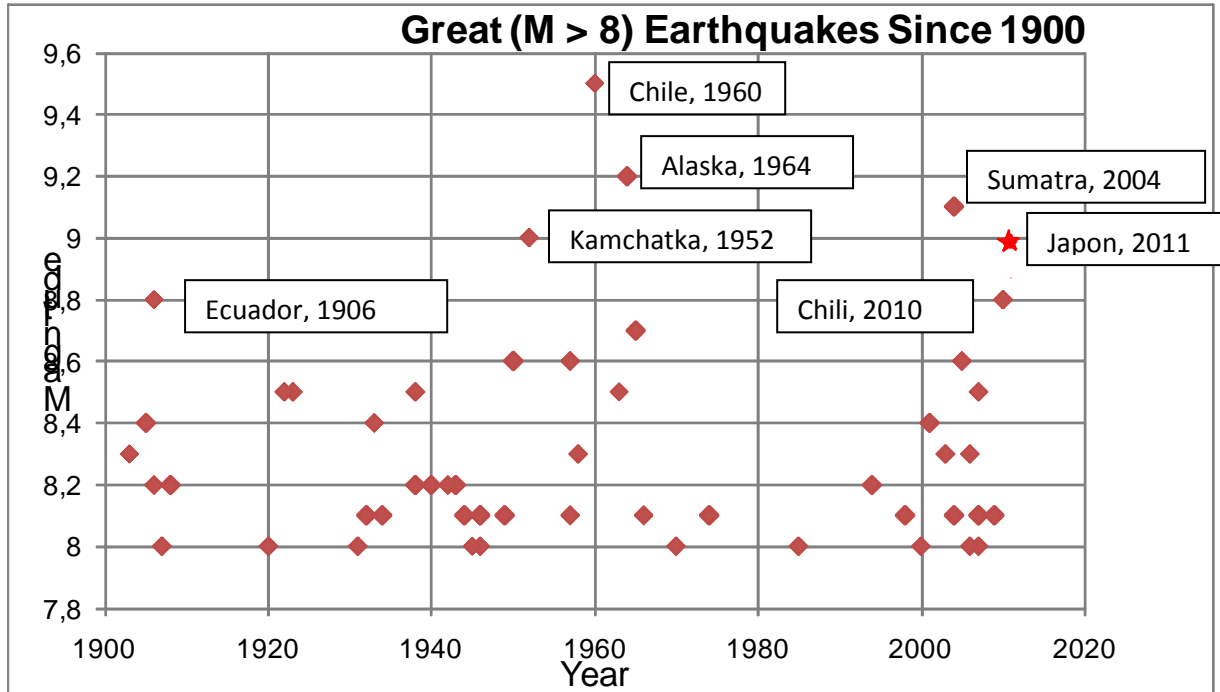


Figure 10 : Les séismes qui ont marqué les 100 dernières années

De manière générale, en se basant sur les observations depuis 1900, la fréquence d'occurrence des séismes est la suivante (source USGS – database the Centennial catalog (de 1900 à 1999) et the PDE (depuis 2000)) :

Table 2 : Fréquence d'occurrence des séismes dans le monde

Magnitude	> 8	7 - 7.9	6 - 6.9	5 - 5.9	4 - 4.9	3 - 3.9	2 - 2.9
Nombre moyen par an	1	15	134	1319	13,000 (estimé)	130,000 (estimé)	1,300,000 (estimé)

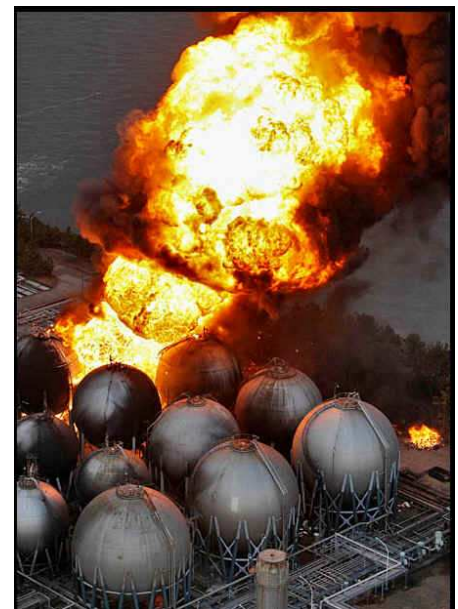
Les séismes de magnitude proche de 9 sont appelés "méga-séismes" et sont considérés comme "historiques". La faible profondeur du séisme (< 70 km) associée à une très forte magnitude engendre généralement le plus de dégât.



The tsunami, seen crashing into homes in Natori, Miyagi prefecture (AP).



Houses were washed away by tsunami in Sendai, Miyagi Prefecture in eastern Japan, after Japan was struck by a magnitude 8.9 earthquake of the northeastern coast (New York Times).



Giant fireballs rise from a burning oil refinery in Ichihara, Chiba Prefecture (state) after Japan was struck by a strong earthquake of its northeastern coast Friday, March 11, 2011. (Los Angeles Times).

Figure 11 : Photos des dégâts suite au séisme de Honshu – source IRIS

Attention, ce séisme pourrait ne pas être isolé. Les sismologues redoutent le "big one", dans une zone plus au sud, proche de Tokyo. Ce segment, à la limite des plaques tectoniques, n'a pas connu de tremblement de terre important depuis 1940. Le segment de faille qui a rompu à Sendai a peut-être avancé l'occurrence d'un séisme encore plus fort plus au sud.

6. Un premier bilan provisoire

Les dégâts humains et matériels sont considérables et difficilement chiffrables au lendemain de ce séisme. Plus de 6400 personnes seraient mortes selon le bilan provisoire actuel et plus de 10 000 personnes sont portées disparues.

La capitale japonaise, à 390 kilomètres du foyer du séisme, compte relativement peu de bâtiments effondrés. Les gratte-ciels de Tokyo ont complètement intégré les normes parasismiques et ont bien résisté à l'incidence de ce séisme. Les zones les plus dévastées sont les zones côtières, où des vagues de plus de 10 m ont tout emporté sur leur passage. On a pu ainsi voir, sur nombre de vidéos, que le tsunami entraînait avec lui nombre d'objets volumineux (containers, voitures, bâtiments ...) qui sont devenus autant de projectiles nuisibles pour les structures.

Bilan provisoire concernant les infrastructures :

Ports : Des bâtiments sont en feu dans le port de Tokyo ; une partie du port est immergé et la liquéfaction des sols a été rapportée dans le parking du Disneyland's Tokyo.

Barrages : Dans la nuit de vendredi à samedi, un barrage a en effet cédé dans la préfecture de Fukushima, et les flots ont emporté des habitations. Le ministère de la défense estime que 1800 maisons ont été détruites. Ces informations seront confirmées dans les prochains jours.

Approvisionnement d'eau : Des millions de foyers sont privés d'eau.

Electricité : Selon la Tohoku Electric, près de 4,4 millions de foyers sont privés d'électricité dans le nord-est du Japon. Les centrales nucléaires et les centrales électriques ont en effet été arrêtées suite au séisme. Dès lundi 14 mars, la compagnie d'électricité Tokyo Electric Power (Tepco), qui dessert la région Est du Japon, va planifier des **coupures** régionales de courant par rotation, en raison de l'arrêt de certaines centrales. Tepco a reçu l'autorisation du gouvernement, afin d'éviter que des régions entières soient soudainement plongées dans le noir (Info Nouvel Obs.).

Centrales nucléaires : Plusieurs centrales nucléaires ont été impactées par ce séisme.

Gaz : Un incendie s'est déclaré dans la raffinerie de la Cosmo Oil Company à Ichihara dans la préfecture de Chiba (à l'est de Tokyo). Plusieurs incidents ont été recensés à travers le pays, notamment dans la ville de Kesenuma.

Transport : Autre conséquence de la catastrophe, les transports routiers et ferroviaires ont été stoppés dans une grande partie de l'archipel, notamment dans le nord-est, provoquant de grandes difficultés sur les routes, dans un pays pourtant accoutumé aux séismes. Le trafic a été interrompu une bonne partie de la journée à l'aéroport de Tokyo-Narita, avant de reprendre progressivement.

Plusieurs tronçons du Tohoku expressway desservant le nord du Japon ont été endommagés. Tous les services ferroviaires ont été interrompus à Tokyo. Le train Shikansen a été interrompu même si les rails n'ont pas subi de dommage. 4 trains de la ligne côtière ont été portés disparus. Les aéroports de Narita et de Haneda ont été fermés, les vols étant déroutés vers les autres aéroports du pays. De nombreuses autoroutes sont coupées.

Télécommunication : Les services de télécommunications ont été fortement perturbés suite au séisme. Il se pourrait que des câbles 'sous-marin' aient été endommagés mais aucune confirmation n'est disponible à ce jour. Le réseau internet ne semble pas avoir été affecté notablement.

Le bilan économique s'avère déjà très lourds, des estimations supérieures à 1 milliard de dollars étant déjà reportées par différents médias.

7 Le risque en France

La France métropolitaine n'a pas à craindre un tel séisme. En effet, une magnitude de 9 est associée à des séismes situés aux limites des plaques tectoniques et à des failles mesurant plusieurs centaines de kilomètres de longueur, généralement dans des zones de subduction océaniques. En France hexagonale, le plus fort séisme instrumental enregistré au XX^{ème} siècle avait une magnitude de 6 (séisme du 11 juin 1909 à Lambesc, en Provence). La sismicité historique conduit à estimer des séismes plus importants (6 à 6,5 voire près de 7 (Bale) selon certaines études)) et des trace de séismes dans les couches géologiques confirment des magnitudes plus élevées que 6 en Europe occidentale (dont en France métropolitaine, selon les failles actives considérées). Cependant, nous sommes loin des magnitudes 8 ou 9 cependant. Des séismes plus importants sont attendus aux Antilles, pouvant atteindre une magnitude de 8.

De plus, contrairement au Japon où la plaque Pacifique glisse vers l'ouest et plonge sous la plaque nord-américaine, a une vitesse s'approchant des 83 mm par an, en France les plaques n'évoluent que de quelques millimètres par an. Le retour des grands séismes est alors de l'ordre de 10 000 ans.

Pour ce qui concerne le risque de tsunami, la France est concernée de manière plus ou moins importante selon les régions. Une étude faite par le BRGM montre notamment qu'entre 1980 et 2000, sur 157 tsunamis recensés, 138 se sont produits dans le Pacifique, 9 en Méditerranée, 5 dans les Caraïbes et 2 dans l'océan Indien. Les territoires dans le Pacifique et l'océan Indien sont les plus exposés au risque (archipel de Nouvelle-Calédonie, Tahiti ou la Réunion). En Atlantique, les Antilles sont également concernées par ce risque, avec des vagues pouvant atteindre 4 à 6 mètres sur la Guadeloupe et la Martinique. En France métropolitaine, 9 départements sont classés à risque (Pas-de-Calais, Seine-Maritime, Manche, Charente-Maritime, Hérault, Gard, Bouches-du-Rhône, Var, Alpes-Maritimes).

Enfin, à la question 'Peut-on prévoir un séisme', il n'existe pas à ce jour de méthode de prévision certaine et à court terme de l'occurrence d'un séisme. On sait aujourd'hui identifier les zones à risques et la probabilité d'occurrence.

Japan

- 1891 10 27 - Mino-Owari, Japan - M 8.0 Fatalities 7,273
- 1896 06 15 - Sanriku, Japan - M 8.5 Fatalities 27,000
- **1923 09 01 - Kanto (Kwanto), Japan - M 7.9 Fatalities 143,000**
- 1927 03 07 - Tango, Japan - M 7.6 Fatalities 3,020
- 1933 03 02 - Sanriku, Japan - M 8.4 Fatalities 2,990
- 1943 09 10 - Tottori, Japan - M 7.4 Fatalities 1,190
- 1944 12 07 - Tonankai, Japan - M 8.1 Fatalities 1,223
- 1945 01 12 - Mikawa, Japan - M 7.1 Fatalities 1,961
- 1946 12 20 - Nankaido, Japan - M 8.1 Fatalities 1,330
- 1948 06 28 - Fukui, Japan - M 7.3 Fatalities 3,769
- 1964 06 16 - Niigata, Japan - M 7.5 Fatalities 26
- **1995 01 16 - Kobe, Japan - M 6.9 Fatalities 5,502**
- 2000 10 06 - Western Honshu, Japan - M 6.7
- 2003 05 26 - Near the East Coast of Honshu, Japan - M 7.0
- 2003 09 25 - Hokkaido, Japan Region - M 8.3
- 2003 10 08 - Hokkaido, Japan Region - M 6.7
- 2003 10 31 - Off the East Coast of Honshu, Japan - M 7.0
- 2004 05 29 - Off the East Coast of Honshu, Japan - M 6.5
- 2004 09 05 - Near the South Coast of Western Honshu, Japan - M 7.2
- 2004 09 05 - Near the South Coast of Honshu, Japan - M 7.4
- 2004 09 06 - Near the South Coast of Honshu, Japan - M 6.6
- 2004 10 23 - Near the West Coast of Honshu, Japan - M 6.6 Fatalities 40
- 2004 11 28 - Hokkaido, Japan Region - M 7.0
- 2004 12 06 - Hokkaido, Japan Region - M 6.8
- 2005 03 20 - Kyushu, Japan - M 6.6 Fatalities 1
- 2005 07 23 - Near the South Coast of Honshu, Japan - M 5.9
- 2005 08 16 - Near the East Coast of Honshu, Japan - M 7.2
- 2005 10 19 - Near the East Coast of Honshu, Japan - M 6.3
- 2005 11 14 - Off the East Coast of Honshu, Japan - M 7.0
- 2005 12 02 - Near the East Coast of Honshu, Japan - M 6.5
- 2006 06 11 - Kyushu, Japan - M 6.3
- 2007 03 25 - Near the West Coast of Honshu, Japan - M 6.7 Fatalities 1
- 2007 07 16 - Near the west coast of Honshu, Japan - M 6.6 Fatalities 9
- 2008 05 07 - Near the East Coast of Honshu, Japan - M 6.8
- 2008 06 13 - Eastern Honshu, Japan - M 6.9 Fatalities 13
- 2008 07 23 - Eastern Honshu, Japan - M 6.8 Fatalities 1
- 2008 09 11 - Hokkaido, Japan region - M 6.8
- 2009 08 09 - Near the South Coast of Honshu, Japan - M 7.1
- 2009 08 10 - Near the South Coast of Honshu, Japan - M 6.1 Fatalities 1
- 2009 08 12 - Izu Islands, Japan region - M 6.6
- 2009 08 17 - Southwestern Ryukyu Islands, Japan - M 6.7
- 2009 10 30 - Ryukyu Islands, Japan - M 6.8