

N° 1792

**ASSEMBLÉE NATIONALE**

CONSTITUTION DU 4 OCTOBRE 1958  
QUINZIÈME LÉGISLATURE

Enregistré à la présidence de l'Assemblée nationale

le 21 mars 2019

N° 399

**SÉNAT**

SESSION ORDINAIRE 2018 - 2019

Enregistré à la présidence du Sénat

le 21 mars 2019

**RAPPORT**

*au nom de*

**L'OFFICE PARLEMENTAIRE D'ÉVALUATION  
DES CHOIX SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES**

LA PRÉVENTION ET L'ALERTE DU RISQUE DE TSUNAMI SUR LES CÔTES FRANÇAISES

**Compte rendu de l'audition publique du 7 février 2019  
et de la présentation des conclusions du 21 mars 2019**

PAR

M. Roland COURTEAU, sénateur

---

Déposé sur le Bureau de l'Assemblée nationale

par M. Cédric VILLANI,

*Premier vice-président de l'Office*

---

Déposé sur le Bureau du Sénat

par M. Gérard LONGUET,

*Président de l'Office*

**Composition de l'Office parlementaire d'évaluation  
des choix scientifiques et technologiques**

**Président**

M. Gérard LONGUET, sénateur

**Premier Vice-président**

M. Cédric VILLANI, député

**Vice-présidents**

M. Didier BAICHÈRE, député  
M. Patrick HETZEL, député  
Mme Huguette TIEGNA, députée

M. Roland COURTEAU, sénateur  
M. Pierre MÉDEVIELLE, sénateur  
Mme Catherine PROCACCIA, sénateur

**DÉPUTÉS**

M. Julien AUBERT  
M. Philippe BOLO  
M. Christophe BOUILLON  
Mme Émilie CARIOU  
M. Jean-François ÉLIAOU  
Mme Valéria FAURE-MUNTIAN  
M. Jean-Luc FUGIT  
M. Claude de GANAY  
M. Thomas GASSILLOUD  
Mme Anne GENETET  
M. Pierre HENRIET  
M. Antoine HERTH  
M. Jean-Paul LECOQ  
M. Loïc PRUD'HOMME

**SÉNATEURS**

M. Michel AMIEL  
M. Jérôme BIGNON  
Mme Laure DARCOS  
Mme Annie DELMONT-KOROPOULIS  
Mme Véronique GUILLOTIN  
M. Jean-Marie JANSSENS  
M. Bernard JOMIER  
Mme Florence LASSARADE  
M. Ronan LE GLEUT  
M. Rachel MAZUIR  
M. Pierre OUZOULIAS  
M. Stéphane PIEDNOIR  
Mme Angèle PRÉVILLE  
M. Bruno SIDO

## SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
<b>CONCLUSIONS DE L'OFFICE SUR LA PRÉVENTION ET L'ALERTE DU RISQUE DE TSUNAMI SUR LES CÔTES FRANÇAISES .....</b>	<b>5</b>
<b>TRAVAUX DE L'OFFICE .....</b>	<b>11</b>
<b>I. COMPTE RENDU DE L'AUDITION PUBLIQUE DU 7 FÉVRIER 2019 .....</b>	<b>11</b>
<b>II. COMPTE RENDU DE LA RÉUNION DU 21 MARS 2019 PRÉSENTANT LES CONCLUSIONS DE L'AUDITION PUBLIQUE DU 7 FÉVRIER 2019 .....</b>	<b>31</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>37</b>
<i>Annexe 1 : Présentation de M. François Schindelé, coordonnateur du Centre national d'alerte aux tsunamis (CENALT), CEA-DASE (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives - Département analyse surveillance environnement) .....</i>	<i>39</i>
<i>Annexe 2 : Présentation de M. Christos Sabanis, chargé de mission « Défense et sécurité civile », service interministériel régional des affaires civiles et économiques de défense et de protection civile, préfecture des Bouches-du-Rhône .....</i>	<i>51</i>
<i>Annexe 3 : Présentation de Mme Claire-Anne REIX, conseillère municipale de la Ville de Cannes en charge de la prévention des risques, présidente du Palais des Festivals de Cannes (Société d'économie mixte des événements cannois SEMEC) Mairie de Cannes .....</i>	<i>59</i>



## CONCLUSIONS DE L'OFFICE SUR LA PRÉVENTION ET L'ALERTE DU RISQUE DE TSUNAMI SUR LES CÔTES FRANÇAISES

L'Office a organisé une audition publique le 7 février 2019 en vue de dresser le **bilan des recommandations d'un rapport présenté en 2007 sur la prévention et l'alerte du risque de tsunami sur les côtes françaises**<sup>1</sup>, c'est-à-dire l'ensemble des bassins, où la France, y compris à travers ses départements et territoires d'Outre-Mer, est présente. Ce premier rapport a été suivi d'un rapport consacré aux seuls dispositifs d'alerte en 2009<sup>2</sup>.

L'attention portée à ce risque majeur pour les populations du littoral reflète la conviction, constamment réaffirmée à travers ces rapports, que la **diminution de la vulnérabilité** de nos sociétés face au risque de tsunami dépend d'une **meilleure connaissance de l'aléa** et de l'instauration de **systèmes d'alerte efficaces et fiables**. L'opinion publique accepte de moins en moins de voir des populations ne pas être protégées alors que des dispositifs d'alerte peuvent être instaurés et sauver des vies humaines.

À la suite de cette audition publique, l'Office est en mesure d'émettre plusieurs conclusions. Il se félicite tout d'abord de la création, en 2012, d'un **centre national d'alerte aux tsunamis**<sup>3</sup> (CENALT), conformément aux recommandations de son rapport de 2007. Il s'agit d'une avancée majeure même si le dispositif ne couvre que la **Méditerranée et l'Atlantique Nord-Est**. Cette zone, moins touchée que d'autres, comme celle du Pacifique, a connu néanmoins un nombre notable de tsunamis, dont témoigne la carte suivante.

---

<sup>1</sup> Rapport de Roland Courteau, « L'évaluation et la prévention du risque du tsunami sur les côtes françaises en métropole et outre-mer », qui faisait suite au tsunami de Sumatra du 22 mars 2005 et dans lequel figurent des propositions globales concernant les quatre bassins ainsi que des recommandations spécifiques par bassin. Il est consultable sur les sites du Sénat : n° 117 (2007-2008) <https://www.senat.fr/notice-rapport/2007/r07-117-notice.html> et de l'Assemblée nationale : n° 488 [http://www.assemblee-nationale.fr/13/dossiers/evaluation\\_prevention\\_risque\\_tsunami\\_cotes\\_francaises.asp](http://www.assemblee-nationale.fr/13/dossiers/evaluation_prevention_risque_tsunami_cotes_francaises.asp)

<sup>2</sup> Rapport de Roland Courteau et Jean-Claude Etienne, « Les dispositifs d'alerte aux tsunamis en France et dans le monde », consultable sur les sites du Sénat : n° 546 (2008-2009) <https://www.senat.fr/notice-rapport/2008/r08-546-notice.html> et de l'Assemblée nationale n° 1808 [http://www.assemblee-nationale.fr/13/dossiers/alert\\_tsunamis.asp](http://www.assemblee-nationale.fr/13/dossiers/alert_tsunamis.asp)

<sup>3</sup> Le CENALT s'est doté d'un site, consultable au lien suivant : <http://www.info-tsunami.fr>

### Carte des tsunamis depuis l'an 79



Source : CENALT

Les **trois principaux types d'événement susceptibles d'engendrer un tsunami**<sup>1</sup> -séismes sous-marins ou côtiers, **glissements de terrain** ou **explosions volcaniques** - ont frappé la Méditerranée dans la période récente :

- les évènements en Grèce et en Turquie, en **2017**, nous ont ainsi rappelé que **des tsunamis de faible ampleur en conséquence de séismes sous-marins frappent notre région régulièrement**. Mais des **catastrophes plus graves** ont également eu lieu en Méditerranée si l'on remonte un peu plus loin dans le temps. Ainsi après le **séisme de Boumerdès**, en Algérie, le **21 janvier 2003**, alors que les médias avaient communiqué sur l'absence d'impact de ce tsunami sur les côtes françaises, plusieurs bateaux ont été endommagés dans des ports de la côte d'Azur, témoignant de la vulnérabilité particulière des ports face au risque de tsunami. Dans le port de Théoule-sur-Mer par exemple, il a été observé une montée rapide et importante du niveau de l'eau, suivie d'un retrait provoquant par « effet de pompe » un assèchement partiel du port. Dans le port de la Figuiette, le niveau de l'eau est descendu d'environ 1,5 mètre dans l'ensemble des bassins, avec de très forts courants entrants et sortants. En **1908**, le **séisme de Messine** a provoqué un tsunami qui a fait plus de **10 000 victimes**. En 1887,

---

<sup>1</sup> Les cas de tsunamis à la suite d'impact de météorite sont beaucoup plus rares.

en Mer Ligure, un tsunami a déferlé sur la côte d'Azur. Il a fait quelques centaines de victimes, mais à cette époque-là, il y avait peu de touristes ou de plaisanciers. La même catastrophe emporterait, aujourd'hui, des milliers de personnes. Précédemment, en **1755**, le **séisme de Lisbonne** est à l'origine d'un tsunami meurtrier, qui a impacté les Antilles et même l'Irlande ;

- en matière de tsunamis consécutifs à des **glissements de terrain**, il faut mentionner l'accident du 16 octobre 1979, qui a causé plusieurs victimes. Une partie de la plate-forme de remblaiement de l'**aéroport de Nice** a alors disparu dans la mer et, quelques minutes plus tard, après une baisse relative du niveau de la mer, un tsunami a submergé le littoral et une vague estimée entre 2,5 et 3,5 mètres de haut a déferlé sur la plage de la Salis à Antibes ;

- l'effondrement du **Krakatoa** en décembre **2018**, rappelle que **les éruptions volcaniques risquent aussi d'induire des tsunamis meurtriers**. Or nous connaissons des éruptions près de nos côtes : c'est arrivé en Italie, avec le **Stromboli** à plusieurs reprises dans les années 2000, ainsi qu'en Grèce sur l'archipel de **Santorin** dans l'antiquité.

Lorsqu'un risque de tsunami est avéré, l'information doit être **rapidement transmise** aux autorités en charge de la **sécurité civile** afin qu'elles prennent les dispositions nécessaires. Cette alerte dite « **montante** » semble bien fonctionner à la suite de la mise en place du CENALT. Ce dernier est en mesure d'émettre des messages d'alerte 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, en indiquant la survenue de séismes susceptibles de générer un tsunami. Cette « alerte montante » constitue une **première brique** dans l'architecture d'un dispositif d'alerte efficace mais elle est **insuffisante** sans une « alerte **descendante** » performante et particulièrement rapide. Le message d'alerte doit en effet vite redescendre vers les services publics et les populations concernés, avec des moyens de communication adaptés et fiables, compte tenu de délais de réaction très courts.

Des **marges de progression importantes demeurent** s'agissant de cette « alerte descendante » et de l'articulation entre « alerte montante » et « alerte descendante ». La chaîne doit fonctionner de bout en bout, sans maillons faibles.

Or les exercices conduits ont montré des **faiblesses du côté du Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises<sup>1</sup>** (COGIC) du ministère de l'intérieur, qui se situe à la jonction de l'alerte montante et de l'alerte descendante. Les délais de transmission de l'alerte descendante sont trop longs et laissent une trop grande place aux incertitudes. La multiplication des acteurs intermédiaires concernés aggrave la situation.

---

<sup>1</sup> Cf. <https://www.interieur.gouv.fr/Publications/Nos-infographies/Securite-des-biens-et-des-personnes/Mobilisation-de-l-Etat-en-temps-de-crise/Centre-operationnel-de-gestion-interministerielle-des-crisis-COGIC>



**d'exercices d'entraînement**<sup>1</sup> simulant l'arrivée d'un tsunami et l'évacuation d'une zone sont d'autres actions à mettre en place. Ces exercices sont indispensables pour identifier les dysfonctionnements et améliorer l'efficacité des dispositifs existants. Des cartes en vue des évacuations doivent permettre de repérer les voies utilisables pour l'acheminement des secours et l'évacuation des populations.

En outre, s'il est **difficile de généraliser le même dispositif d'alerte** aux tsunamis sur tout le littoral français, des systèmes d'alerte adaptés à la problématique des tsunamis, doivent être mis en place, dans les zones cumulant à la fois un risque important de tsunami et une vulnérabilité élevée. Dans nos départements et territoires d'Outre-Mer, à l'exception de la **Polynésie française déjà dotée** d'un dispositif d'alerte spécifique couvrant aussi Wallis et Futuna, beaucoup reste à faire.

Les bassins Caraïbes et Océan Indien apparaissent particulièrement démunis. Le CENALT pourrait donc avantageusement **couvrir également les Antilles, Mayotte et la Réunion**, zones exposées aux risques de tsunami. Les financements nécessaires à un tel dispositif seraient d'ampleur modérée. Nos 10 millions de km<sup>2</sup> de zone économique exclusive répartis dans tous les océans soulignent notre **vulnérabilité** face au risque tsunami. La taille de cette zone maritime est un risque en termes de **sécurité** mais elle est aussi un atout en termes économique, géostratégique ou scientifique. Le risque zéro n'existera jamais mais des systèmes d'alerte performants peuvent **réduire considérablement le nombre de pertes de vies humaines** en cas de tsunami, à la condition que la chaîne d'information et de décisions **fonctionne** et arrive jusqu'aux populations.

Au terme de cette audition, votre rapporteur a indiqué qu'il saisirait le ministre de l'intérieur pour que soient engagées des modifications du dispositif actuel afin de réduire les délais de transmission de l'alerte vers les populations.

Il a également demandé à avoir connaissance du calendrier de déploiement, en deux vagues, de 5 000 sirènes, prévues pour les régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon.

Il exercera un contrôle vigilant sur les suites qui seront réservées à sa suggestion visant à ce que le CENALT puisse couvrir, non seulement les côtes de la Méditerranée Occidentale et de l'Atlantique Nord Est, mais aussi celles des Antilles Françaises, de Mayotte et de la Réunion.

---

<sup>1</sup> Les exercices conduits en 2017 et 2018 par la Mairie de Cannes et la Préfecture des Bouches-du-Rhône sont exemplaires de ce point de vue.



## TRAVAUX DE L'OFFICE

### I. COMPTE RENDU DE L'AUDITION PUBLIQUE DU 7 FÉVRIER 2019

**M. Gérard Longuet, sénateur, président de l'Office.** – L'audition à laquelle nous procédons est l'occasion d'examiner, dix ans après le rapport de notre collègue Roland Courteau, le sujet de l'état de la prévention et de l'alerte du risque de tsunami sur les côtes françaises.

**M. Roland Courteau, sénateur, vice-président, rapporteur.** – Je remercie les intervenants de leur présence.

Le rapport que j'ai présenté en 2007 portait sur l'évaluation de la prévention du risque de tsunami sur les côtes françaises, en métropole et outre-mer. La diminution de la vulnérabilité des sociétés au risque de tsunami dépendait de l'instauration d'un système perfectionné d'alerte.

Les événements qui ont eu lieu en Grèce et en Turquie, en 2017, nous rappellent que des tsunamis frappent cette région du monde. Dans le Pacifique, au Chili et au Japon en 2011, et en Indonésie en 2018, des tsunamis ont provoqué des milliers de morts.

Des catastrophes graves peuvent aussi survenir plus près de nous. Pour s'en rendre compte, il faut remonter un peu plus loin dans le temps. En Méditerranée, en 1908, le séisme de Messine a provoqué un tsunami qui a fait plus de 10 000 victimes. Précédemment, en 1755, le séisme de Lisbonne a occasionné un tsunami meurtrier, qui a affecté les Antilles et l'Irlande. En 1887, un tsunami a déferlé sur la Côte d'Azur. Il n'avait fait que quelques centaines de victimes, mais à cette époque-là, il y avait peu de touristes ou de plaisanciers ; la même catastrophe emporterait, aujourd'hui, des milliers de personnes.

Par ailleurs, l'effondrement du Krakatoa en décembre dernier nous rappelle que les éruptions volcaniques risquent d'induire des tsunamis meurtriers. Or nous connaissons des éruptions près de nos côtes : en Italie, avec le Stromboli, en Grèce sur l'archipel de Santorin, ainsi qu'à Montserrat à la fin des années 1990 et dans les années 2000. Là où il y a eu des tsunamis consécutifs à des séismes, à des glissements de terrain sous-marins ou à des éruptions volcaniques, il y en aura d'autres, demain.

Voilà pourquoi, au lendemain du tsunami de Sumatra, l'Office m'a chargé de réaliser un rapport sur ce risque en Méditerranée et sur les bassins où la France est présente, au travers de ses départements et territoires d'outre-mer. J'y soulignais que l'opinion publique n'acceptait plus que les populations ne soient pas protégées lorsqu'un dispositif d'alerte peut être instauré et sauver des vies humaines.

J'ai donc fait des propositions globales, ainsi que des recommandations spécifiques par bassin, afin que la France instaure rapidement un centre national d'alerte aux tsunamis en Méditerranée et Atlantique Nord-Est, ainsi que dans trois autres Bassins : les Caraïbes, le Pacifique et l'océan Indien.

Nos 10 millions de kilomètres carrés de zone économique exclusive (ZEE) répartis dans tous les océans soulignent notre vulnérabilité face au risque de tsunami. Le risque zéro n'existe pas, mais un système d'alerte peut réduire considérablement le nombre de pertes de vies humaines, à condition que la chaîne d'information et de décisions fonctionne avec rapidité, de bout en bout et arrive jusqu'aux populations.

Le Centre national d'alerte aux tsunamis (Cenalt), qui couvre la Méditerranée occidentale et l'Atlantique Nord-Est, est pleinement opérationnel depuis juillet 2012. Nous pouvons nous en féliciter ; il s'agit là d'une avancée majeure. J'avais suggéré qu'il soit géré par le CEA ; c'est le cas.

L'alerte montante fonctionne bien : j'ai pu le vérifier, lors d'une visite du Cenalt. Je m'interroge toutefois sur l'articulation entre celle-ci et l'alerte descendante. En d'autres termes, comment s'assurer que les populations sont alertées après le lancement d'une alerte au tsunami par le Cenalt ? La chaîne fonctionne-t-elle de bout en bout ? Quel est le rôle du Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises (Cogic) ? Où se situe la limite de l'alerte montante ?

Si l'on considère la gestion de cette alerte au niveau national, est-ce qu'un comité de pilotage est en place ? Dans le cas contraire, il serait intéressant de savoir qui gère les systèmes d'alerte pour la métropole, les Antilles, Wallis-et-Futuna, La Réunion ou, encore, Mayotte.

À partir du moment où l'alerte fait état de l'arrivée d'un tsunami, dans quelles conditions et dans quels délais cette information parvient-elle aux populations *via* l'alerte descendante ? Il ne faudrait pas que la vague arrive avant l'alerte. Un tsunami provenant du large des côtes d'Afrique du Nord mettrait moins d'une heure pour arriver, sans parler des tsunamis locaux, qui peuvent survenir en quelques minutes.

Quels résultats les modélisations et les exercices de simulation ont-ils donné ? Quelles difficultés ont-ils soulevé ? Y a-t-il eu des problèmes dans les transmissions entre le Cenalt et le Cogic ? Quelles pistes d'amélioration ont été retenues ? Les délais de réaction étant très courts, aucune place ne peut être laissée à l'improvisation ou à la perte de temps.

Quels moyens sont mis en œuvre localement pour alerter les populations ? A-t-on évalué la nécessité d'installer des sirènes ? Les populations sont-elles sensibilisées à ce type d'évènements ? Savent-elles ce qu'il y a lieu de faire et de ne pas faire en cas d'alerte ? Les acteurs locaux - préfetures, élus, autorités portuaires - sont-ils impliqués dans la

mise en place des campagnes de sensibilisation ? Ne faudrait-il pas multiplier, dans les zones exposées, conférences, expositions, reportages, émissions scientifiques ? Où en est-on des cartes d'inondation et d'évacuation dans les zones les plus exposées ? Y a-t-il des exercices d'entraînement d'un bout à l'autre de la chaîne de décision, pour tester l'efficacité du dispositif d'alerte ? Faut-il intégrer le risque tsunami dans une logique multirisque ?

Concernant l'outre-mer, y a-t-il des centres d'alerte opérationnels aux Antilles et à la Réunion ? Je n'ai rien vu lors de mon déplacement en Martinique. Certes, Météo France avait été désigné comme point focal pour les Antilles et La Réunion, en attendant que le Cenalt soit opérationnel, mais Météo-France n'a pas l'expertise du Cenalt en matière de tsunami. Ne faudrait-il donc pas demander à ce centre de couvrir ces deux zones ?

J'ai noté que les critères d'alerte pour La Réunion et pour Wallis-et-Futuna ou la Polynésie française sont différents de ceux qui sont utilisés à l'échelon international, donc les décisions risqueraient d'être très peu adaptées à la menace.

Le CEA a mis en place au Cenalt des outils logiciels et un opérateur expert, disponible vingt-quatre heures par jour et sept jours par semaine, mais la connexion aux données des stations de l'océan Indien et des Caraïbes n'est pas en place. Peut-on envisager que cette responsabilité soit donnée au CEA et que le Cenalt puisse gérer les alertes dans ces régions ?

Autant de questions qui font suite à mes recommandations d'il y a dix ans et qui justifient notre audition publique ce matin.

**M. François Schindelé, coordonnateur du Centre national d'alerte aux tsunamis (Cenalt).** - Le Cenalt est piloté par la direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises (DGSCGC) et la direction générale de la prévention des risques (DGPR). Il est coordonné scientifiquement par le CEA. J'ajoute que le service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM) et le CNRS y contribuent.

Ce centre a été conçu conformément au calendrier défini par l'État en 2009, et comprend toutes les composantes prévues. Il est devenu opérationnel le 1<sup>er</sup> juillet 2012 et il a fonctionné vingt-quatre heures par jour et sept jours par semaine depuis lors. Pour assurer la permanence, sept analystes des données sismologiques et de mesure du niveau de la mer se relaient en trois-huit.

Le séisme de magnitude 9,2 du 26 décembre 2004, au nord de Sumatra - inattendu dans cette région -, provoqua un tsunami puissant qui toucha tout l'océan Indien, provoquant plus de 230 000 victimes.

Auparavant, seul le Pacifique était surveillé, car cet océan avait été frappé par des tsunamis catastrophiques entre 1946 et 1964. Le CEA assure l'alerte pour la Polynésie française depuis les années 1960 par l'intermédiaire du Centre polynésien de prévention des tsunamis.

En janvier 2005, l'Unesco a été mandatée par les Nations unies pour coordonner la mise en place d'un tel système dans l'océan Indien. Les États membres ont établi trois groupes de coordination, pour l'océan Indien, pour l'Atlantique Nord-Est et la Méditerranée, et pour les Caraïbes, afin de limiter toute nouvelle catastrophe. En 2009, le gouvernement français a créé le Cenalt, qui a une vocation internationale, pour surveiller et alerter sur deux zones : la Méditerranée occidentale et l'Atlantique Nord-Est.

Le risque de tsunami dans cette région est conséquent. Les derniers événements majeurs datent de 1755 à Lisbonne, avec plus de 10 000 victimes, de 1908 à Messine en Italie, où séisme et tsunami ont causé autant de victimes, et de 2003, avec le séisme de Boumerdès, qui avait déclenché un tsunami en Méditerranée occidentale, ce qui a causé de nombreux dégâts à plus de 200 embarcations aux Baléares – certaines ont coulé, d'autres ont été détruites – et quelques-uns dans huit ports français, avec de très forts courants qui ont duré plusieurs heures. Le tsunami s'était propagé très rapidement et a atteint les Baléares en 40 minutes et les côtes françaises en 70 à 75 minutes. Comme les ondes sismiques sont encore beaucoup plus rapides et parcourent cette distance en moins de trois minutes, cela permet d'élaborer une détection précoce des tsunamis.

Le mandat du Cenalt est d'assurer l'alerte montante, qui consiste à envoyer en moins de quinze minutes après l'occurrence du séisme le premier message aux autorités nationales de sécurité civile et aux points focaux et centres d'alerte étrangers. Le CEA a conçu et mis en place ce centre, les systèmes de transmission en temps réel des données, les logiciels de traitement automatique et interactif de dissémination des messages d'alerte via le système mondial de télécommunication de l'organisation météorologique mondiale.

Deux réseaux de surveillance sont utilisés : le réseau sismique français, pour détecter les tremblements de terre, et les réseaux étrangers de la région Atlantique Nord-Est et Méditerranée. On utilise aussi les réseaux de mesure du niveau de la mer. Le réseau sismique français comprend des stations du CEA, ainsi que celles du CNRS que le CEA a équipées de transmissions par satellite.

La France est équipée de 41 stations de mesure en temps réel du niveau de la mer. Ces stations permettent de mesurer tout phénomène qui modifie le niveau de la mer, de la houle à la marée en passant par les tsunamis et les zones de tempêtes qui peuvent déclencher différents types de submersion marine.

Les pays voisins ont également développé un réseau de mesure du niveau de la mer, avec une trentaine de stations aux Baléares et en Espagne, autant en Italie et une quinzaine au Portugal. Les données de plus d'une centaine de stations sismiques sont disponibles pour surveiller la Méditerranée occidentale et l'Atlantique Nord-Est. Une quarantaine sont celles d'instituts de sismologie voisins - Espagne, Italie, Portugal, Allemagne et Tunisie - et une trentaine, celles du système de surveillance international de l'Organisation du traité d'interdiction complète des essais nucléaires.

Ce même système de télécommunication robuste permet d'envoyer des messages d'alerte via un terminal à Météo-France. Ainsi, la France finance des moyens de télécommunication qui permettent de recueillir les données continues sismiques et marégraphiques en temps réel. Les critères d'alerte sont essentiellement basés sur la position de l'épicentre du séisme - en mer ou proche de la côte - ainsi que sur la magnitude de l'événement. Un outil, appelé matrice de décision, a été établi par le Groupe intergouvernemental de coordination de l'Unesco. Le CEA et le service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM) participent très activement aux travaux de ce groupe depuis son établissement en 2005, du fait de l'occurrence fréquente de tsunamis en Méditerranée orientale, avec cinq événements depuis 2014, dont un qui a dépassé 1 m 50 de hauteur et qui a impacté les côtes de la Grèce et de la Turquie en juillet 2017.

Le CEA a étudié dès 2015 quel pouvait être l'impact de tels événements sur les côtes méditerranéennes françaises. À partir des résultats obtenus, des critères d'alerte spécifiques ont été établis pour les côtes françaises. L'évacuation des plages de la Côte d'Azur et de Corse a déjà été évitée à trois occasions.

Les messages d'alerte comprennent, pour chaque département, le niveau d'alerte attendu, qui a un niveau de couleur choisi par la sécurité civile, et l'heure d'arrivée estimée de la première vague de tsunami, ainsi que les instructions correspondant au niveau d'alerte de l'événement.

Depuis sa mise en service, le Cenalt a émis 44 messages à destination du Cogic, dont un orange au niveau international pour un séisme de magnitude 6,2 ayant induit un tsunami observé en mer d'Alboran, entre le Maroc et l'Espagne, et trois messages de niveau jaune en Méditerranée orientale, pour des événements qui ont induit des tsunamis observés en Grèce, en Italie et en Turquie.

Le 25 janvier 2016, un séisme a eu lieu à 4 22 GMT, 5 h 22 à l'heure française. Le message a été envoyé par le Cenalt à 4 h 30, soit huit minutes après le séisme : les ondes sismiques ont été détectées en une minute par une dizaine de stations ; l'opérateur a reçu dans la foulée une alerte sur son ordinateur ; en cinq minutes, il a visualisé les signaux, validé les mesures et les paramètres du séisme, lancé les calculs de propagation du tsunami et du niveau d'alerte puis le logiciel de rédaction des messages ; finalement, deux

minutes supplémentaires ont suffi pour visualiser ces messages, les valider et les envoyer aux terminaux du Cogic et au système mondial de télécommunications. Cinq minutes plus tard, l'opérateur a téléphoné au Cogic pour vérifier que le message était bien réceptionné et confirmer oralement la localisation et le niveau d'alerte.

Dans les quatre heures qui ont suivi, il a vérifié sur l'ensemble des signaux marégraphiques disponibles en Méditerranée qu'un tsunami a bien été induit. Il a envoyé un message avec des mesures : une élévation du niveau de la mer de quelques centimètres avait été notée. Il a alors précisé au Cogic que cet événement ne serait pas menaçant pour les côtes françaises.

La rapidité et la robustesse du signal sont basées sur quatre éléments opérationnels indispensables : la permanence d'une équipe d'opérateurs formés pendant six mois à la sismologie et aux tsunamis, des logiciels automatiques interactifs, un système de transmission de messages robuste et fiable et des procédures validées régulièrement.

Depuis 2012, plus de 2 100 événements ont été traités pour la région Atlantique Nord-Est et la Méditerranée, et plus de 19 000 au niveau mondial. De 2012 à 2016, le Cenalt a organisé tous les mois un test de communication avec le Cogic. À partir d'octobre 2016, ces tests ont été remplacés par des exercices tsunami mensuels basés sur un scénario sismique et de tsunami dans l'un des trois bassins de surveillance, afin que les opérateurs du Cogic se familiarisent avec les vrais messages d'alerte au tsunami.

Le Cenalt a également participé à trois exercices internationaux organisés dans le cadre de l'Unesco. Il a envoyé des messages d'alerte, à chaque exercice, et une dizaine de pays ont utilisé le scénario qu'il avait préparé. Le Cenalt est reconnu par l'Unesco comme centre de service d'alerte au tsunami. En 2016, il fut l'un des premiers centres à être accrédité.

Il a participé à des actions concernant l'alerte descendante, notamment, ces deux dernières années, avec la commune de Cannes, la préfecture des Bouches-du-Rhône et la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Dreal) de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Il a fourni des éléments scientifiques pour le plan Orsec tsunami et le plan communal de sauvegarde. Lors de tous les exercices auxquels a participé le Cenalt, le message d'alerte a été transmis au Cogic entre six et huit minutes après le séisme.

Depuis l'entrée en service du centre d'alerte le 1<sup>er</sup> juillet 2012, le fonctionnement opérationnel est conforme à la mission confiée au CEA et au Cenalt, ainsi qu'aux objectifs et performances attendus. Le Cenalt est un des centres de service d'alerte au tsunami reconnus internationalement, comme en témoigne son accréditation par l'Unesco en 2016. Avec lui, la France s'est dotée d'une capacité opérationnelle et d'expertise au meilleur niveau mondial.

**M. Gérard Longuet, sénateur, président de l'Office.** – Je vous remercie. Nous avons compris que l'origine historique des dispositifs d'alerte aux tsunamis est à chercher du côté des îles du Pacifique.

**M. Jean-Bernard Bobin, chef du service de la planification et de la gestion des crises au ministère de l'intérieur.** – Le Cogic est un centre opérationnel du ministère de l'intérieur qui fonctionne 24 heures sur 24 et 365 jours par an.

**M. Gérard Longuet, sénateur, président de l'Office.** – Où êtes-vous installés ?

**M. Jean-Bernard Bobin.** – Sur le site de Beauvau, rue de Miromesnil. Nous étions à Asnières auparavant. Nous nous sommes rapprochés du bureau du ministre.

Le Cogic a une fonction de veille en matière d'événements de sécurité civile, mais plus largement d'événements qui peuvent intéresser la sécurité de nos concitoyens. Il met également en œuvre, si besoin, un certain nombre de moyens. Il a à connaître aussi des phénomènes météorologiques de tempête, d'inondation, de feux de forêt, de pluies cévenoles ou de cyclones aux Antilles – et donc parfois de tsunamis.

La création du Cenalt face à ce risque constitue un apport essentiel, et les marges de progression sont plutôt du côté de la partie alerte descendante. Notre liaison avec le Cenalt est exemplaire. Le Cogic prend le relais dès que les messages nous sont parvenus, sur un ordinateur dédié au risque tsunami. Immédiatement, un signal sonore très puissant se déclenche. Cela n'existe que pour ce phénomène, pas pour le risque nucléaire, industriel ou chimique, parce qu'on est face à un phénomène cinétique extrêmement rapide ; l'objectif est donc le gain de temps.

Le message d'alerte parvient à une équipe composée d'un officier, d'un opérateur et d'un transmetteur. Ceux-ci prennent en compte le message, vérifient le niveau d'alerte (jaune, orange ou rouge) et la zone concernée. Puis, l'opérateur copie le message sur une clé USB et branche immédiatement celle-ci sur l'ordinateur qui nous relie au système de communication interne au ministère de l'Intérieur. Ces manipulations peuvent se faire très rapidement.

Qui sont ensuite les contacts informés ? Les préfectures des départements concernés, les préfectures maritimes, les préfectures de zone de défense et de sécurité, les services départementaux d'incendie et de secours et les autres centres opérationnels d'autres ministères qui ont à connaître de l'événement. Cette information part simultanément vers tous ces destinataires à partir du moment où l'opérateur a branché sa clé USB sur notre dispositif.

La priorité est donnée à l'information des préfectures de département. Il incombe à celles-ci de relayer l'information vers leurs services, les communes concernées et des automates d'appel. Les préfectures maritimes diffusent l'alerte auprès des navires qui sont en mer afin de leur demander de rester au large.

Notre officier de permanence contrôle la bonne exécution du déclenchement de l'alerte et il informe par téléphone le centre opérationnel zonal rattaché au préfet de zone. C'est le seul coup de fil téléphonique de sécurité qu'il doit passer. En fonction de l'intensité de l'événement, il transmet l'information à la chaîne hiérarchique du ministère de l'Intérieur, jusqu'au cabinet du ministre.

En cas d'alerte orange ou rouge, l'officier de permanence propose le déclenchement de la convention avec Radio France, que l'on utilise pour diffuser des messages d'alerte, et organise immédiatement une visioconférence avec son correspondant du Cenalt pour affiner l'analyse scientifique du phénomène.

Depuis deux ans, suite à un séminaire qui s'est tenu en zone sud, nous avons accéléré cet entraînement réciproque. On essaye de le faire une fois par mois, même si c'est assez lourd. En octobre 2017, la ville de Cannes et la préfecture des Alpes-Maritimes ont participé à un exercice. Les trois messages envoyés par le Cenalt ont été relayés en trois à huit minutes par le Cogic. Le premier message relayé par la préfecture des Alpes-Maritimes en 17 minutes a été réceptionné par la ville de Cannes 50 minutes après l'alerte initiale du Cenalt. Pour une vague arrivant en 1 h 10, on reste dans les temps, mais de justesse.

**M. Jean-Bernard Bobin.** – La préfecture des Bouches-du-Rhône nous a sollicités pour participer le 30 mars 2018 à un comité de pilotage dans le cadre de l'élaboration de son dispositif Orsec. Nous l'avons associée à un exercice le 24 avril 2018, au cours duquel nous sommes restés sous un temps de transmission de cinq à six minutes entre la réception de l'alerte du Cenalt et la transmission à notre liste de diffusion.

Le 5 novembre 2018, à l'occasion de la journée mondiale de sensibilisation au tsunami, un exercice a été organisé en lien avec la préfecture des Alpes-Maritimes et la ville de Cannes. Nous n'avons pas été bons, puisque le message est arrivé à la préfecture des Alpes-Maritimes 34 minutes après l'alerte initiale par le Cenalt.

**M. Roland Courteau, sénateur, rapporteur.** – Combien de temps ?

**M. Jean-Bernard Bobin.** – Après 34 minutes, au lieu des cinq à huit minutes habituelles. Les communes l'ont reçu plus de 45 minutes après l'alerte initiale. Que s'est-il passé ? L'officier de permanence de quart venait de rejoindre le Cogic, et il n'a pas suivi la procédure. Il a voulu réécrire les messages transmis par le Cenalt, et le transmetteur n'a pas renvoyé les

messages vers les destinataires. Le retour d'expérience interne au Cogic a été fait, car cette carence ne doit pas se renouveler.

C'est dans l'alerte descendante qu'on peut gagner du temps. Si c'est un phénomène qui part des côtes algériennes, on a entre 45 minutes et une heure. Si cela vient des côtes italiennes, nous n'avons que dix à quinze minutes et il faut dans ce cas miser sur la sensibilisation des populations à ce risque et à la détection de signaux.

Dans le premier cas, il faut raccourcir le délai de la chaîne descendante. Nous sommes en phase de réflexion sur ce point ; aucune décision n'a encore été prise. J'ai proposé que ce sujet figure à l'ordre du jour du prochain comité de pilotage, en mars. Les obstacles sont d'ordre juridique et réglementaire. C'est un problème de partage de responsabilités entre le Cenalt et l'appareil d'État. Plus prosaïquement, il y a sans doute aussi des questions budgétaires.

Pour alerter les populations au plus près, dans la logique du dernier kilomètre, nous disposons d'un certain nombre de dispositifs, qui doivent être améliorés. Outre le système assez classique de sirènes, héritier de la défense civile et de la défense passive contre les bombardements, nous rénovons en profondeur notre dispositif avec Airbus Defense and Space (ADS). Nous avons un plan de déploiement de 5 000 sirènes en deux vagues. Ces sirènes concernent l'ensemble des risques naturels et industriels auxquels nous pourrions être confrontés.

Les départements nous ont proposé un plan d'implantation des sirènes. Viennent évidemment en concurrence les risques nucléaires, ceux de sites Seveso, de barrages, de différents phénomènes naturels comme les pluies cévenoles....

**M. Roland Courteau, sénateur, rapporteur.** – Les masses d'eau sont arrivées avant l'alerte en octobre dernier...

**M. Jean-Bernard Bobin.** – Certaines zones de la côte méditerranéenne concernée par le risque de tsunami vont être couvertes par des sirènes. Il s'agit notamment des communes de Nice, Cannes, Antibes, Cagnes-sur-mer, Toulon et la Seyne-sur-mer. Cela ne couvre pas la totalité des plages.

Il y a d'autres moyens d'informer la population. Nous avons mis en place en 2016 un système qui passait par la téléphonie mobile, dans le cadre de l'alerte attentat. Le dispositif a connu un certain nombre de dysfonctionnements et nous y avons mis fin. Nous utilisons les réseaux sociaux, notamment avec des comptes Twitter et Facebook. Le recours aux opérateurs de téléphonie mobile est un sujet qui vient d'être relancé par une directive européenne du 11 décembre 2018, qui prescrit la transmission par les opérateurs de téléphonie mobile, pour l'ensemble de l'Union européenne, de messages gouvernementaux d'alerte. Pour les acteurs de proximité que

sont les communes, tous les moyens dont ils peuvent disposer au plus près des populations sont bons pour informer du risque.

En somme, il reste à réduire le délai entre le moment où nous sommes emparés de l'alerte du Cenalt et le moment où l'information arrive à la population.

**M. Christian Sabanis, chargé de mission « défense et sécurité civile » à la préfecture des Bouches-du-Rhône.** – Les Bouches-du-Rhône sont le premier département de France métropolitaine à s'être doté d'une procédure Orsec-tsunami. La raison en est que nous avons connu deux alertes, le 16 avril 2015 et le 30 octobre 2016. Par chance, cette dernière avait lieu un dimanche matin d'automne, ce qui a réduit les enjeux d'évacuation des populations.

Ces deux alertes de niveau jaune nous ont conduits à mieux définir les phénomènes qui y sont associés. Le département des Bouches-du-Rhône et son littoral sont soumis au risque de tsunami. L'autorité préfectorale a donc décidé d'inscrire une procédure Orsec-tsunami dans le cadre de la planification Orsec. Ces travaux ont débuté l'année dernière, au début du mois de février. Un deuxième comité de pilotage a eu lieu le 30 mars. Les travaux se sont poursuivis et ce plan d'ordre départemental opérationnel tsunami a été approuvé par le préfet de département le 6 août dernier.

Le littoral des Bouches-du-Rhône est un ensemble de treize communes – dont la ville de Marseille – avec des enjeux de population, des enjeux industriels et économiques, et nombre d'établissements industriels Seveso situés en bordure immédiate du littoral. Il faut tenir compte aussi du parc national des Calanques et du parc naturel régional de Camargue, qui est également une zone Natura 2000.

Lors du comité de pilotage du 30 mars 2018, l'architecture du cheminement de l'alerte, dans sa partie nationale, avant qu'elle n'arrive aux échelons locaux, a été expliquée. Nous avons alors décidé d'organiser le 24 avril 2018 un test d'alerte pour éprouver les délais. Ce test a débuté à 14 h 08. Entre le moment où l'exercice a débuté et le moment où la préfecture des Bouches-du-Rhône a eu connaissance du fait qu'une alerte tsunami avait été émise, vingt minutes se sont écoulées.

**M. Roland Courteau, sénateur, rapporteur.** – Combien de minutes ?

**M. Christian Sabanis.** – Vingt minutes, jusqu'à 14 h 29. De plus, les sapeurs-pompiers et les marins-pompiers n'avaient pas reçu le message, et nous avons dû les contacter pour leur indiquer que l'alerte était parvenue à la préfecture et qu'ils devaient la relayer aux communes, aux services de l'État et aux exploitants industriels.

Les premiers acquittements des collectivités ont eu lieu à 14 h 40 et, pour le premier exploitant industriel, à 14 h 57. L'arrivée fictive de la première vague était censée avoir lieu à 15 h 11... Il n'y aurait eu que vingt à

trente minutes pour que chaque acteur mette en œuvre les mesures relevant de son plan d'urgence.

Ces enseignements nous ont amenés à adapter notre procédure et à mettre en œuvre une procédure réflexe. On part du principe que dès lors que l'autorité préfectorale a connaissance d'une alerte au tsunami, elle doit la relayer immédiatement, conformément au schéma général d'alerte, aux communes et exploitants industriels potentiellement concernés. Ce n'est qu'ensuite que l'autorité préfectorale formalise la partie État de ce dispositif en décidant du degré d'activation d'Orsec. Notre ordre départemental opérationnel tsunami a été approuvé le 6 août.

Le 12 octobre, il y a eu une alerte tsunami de niveau jaune à 1 h 12 du matin. Il n'y a eu aucune conséquence. Néanmoins, nous aurions dû relayer par des messages d'alerte cette information aux communes du littoral et aux exploitants. Mais ce message a été diffusé uniquement par courrier électronique et, à une heure du matin, il n'y avait personne pour veiller sur la messagerie de la préfecture. Les sapeurs-pompiers et marins-pompiers ont bien eu connaissance de ce message, mais l'ont passé par pertes et profits. Nous avons donc proposé deux pistes d'amélioration : avertir par téléphone, et faire en sorte que les départements et les services de secours soient également prévenus en amont qu'un message e-mail d'alerte au tsunami va leur parvenir.

Il y a des contraintes réglementaires ou budgétaires, mais il faudrait que, dès que le Cenalt émet son alerte, tous les niveaux soient dans la boucle : le Cogic, les centres opérationnels de zone (Coz), les préfectures de départements, la préfecture maritime, les centres opérationnels des services d'incendie et de secours... Un groupe de travail, auquel la commune de Cannes a été associée, a réfléchi aux manières d'associer les territoires à la prise en compte du risque de tsunami. Parmi les pistes dégagées, figure la diffusion de fiches d'information à l'attention des populations.

**Mme Claire-Anne Reix, conseillère municipale de la ville de Cannes en charge de la prévention des risques.** – Cannes compte 70 000 habitants mais ce nombre monte à plus de 100 000 habitants plusieurs fois par an, pour le Festival du film, l'été, ou lors d'autres grands événements comme le festival pyrotechnique. C'est donc une ville qui doit faire de son plan de prévention des risques un vrai outil au quotidien. Elle doit assurer une gestion optimisée des risques naturels majeurs et des risques terroristes. Pour nous, la sécurité va avec l'attractivité du territoire, et c'est une des priorités du maire de Cannes, David Lisnard.

Celui-ci a mis en place une réflexion globale pour une démarche coordonnée multirisques, avec une cellule organisée autour de deux comités de pilotage, dont je suis l'élue de référence, et des groupes de projets sur les différentes thématiques couvrant les divers risques qui peuvent nous affecter. Il faut penser à l'anticipation et donc à l'aménagement, à la formation des populations, à l'alerte et à la gestion de crise.

Nous avons donc mis en place une gouvernance de l'ensemble des risques avec des procédures, des documentations, des outils et une plateforme numérique 3D de géo-information, sur laquelle nous proposons des services à valeur ajoutée. Sur nos infrastructures, qu'il faut entretenir, nous réalisons des audits réguliers, une fois par an, et des exercices.

Il y a deux risques principaux de séisme : soit dans la mer Ligure, avec une submersion prévue entre 15 et 30 minutes après le séisme, soit un tsunami qui viendrait de la marge algérienne, qui laisse un temps compris entre 40 et 70 minutes après le séisme. Nous avons aussi connu un micro-tsunami en 1979, lié à un effondrement local, et un phénomène dynamique en 2003, que la population n'a guère perçu, mais qui a fait des dégâts dans le port de Théoule-sur-mer.

L'anticipation est nécessaire, avec des procédures écrites intégrant tous les niveaux hiérarchiques de l'administration. Nous en avons donc construit, et nous avons conduit des tests lors de deux exercices, ce qui nous permet d'améliorer ces procédures, en concertation avec les autorités locales.

Le premier exercice a eu lieu le 31 octobre 2017. C'était un exercice d'État-major avancé, avec des procédures établies pour chaque service présent sur le littoral. Au sein de la cellule de crise que nous avons organisée, il y avait la police municipale, les services de la voirie, les services de l'État, la police nationale, la gendarmerie et la sous-préfecture ainsi que l'autorité portuaire et le service maritime de la ville, dont la vedette permet d'aller en mer dire aux vacanciers de s'éloigner des côtes. L'exercice était basé sur une cartographie des zones de répartition des missions, pour la police municipale, la police nationale, l'autorité portuaire, les pompiers, avec les personnels de l'aérodrome et les maîtres de port ainsi qu'avec les agents communaux. Cette répartition des responsabilités aboutit à une intervention plus efficace et plus rapide.

Le deuxième exercice, le 5 novembre 2018, était un exercice de terrain, qui est allé jusqu'à l'évacuation du Vieux Port et d'une école située en plein centre de la pointe de la Croisette. Nous avons diffusé une information aux populations pour l'exercice. Nous avons eu recours au dispositif « Cannes alerte », qui est en cours de déploiement. Nous utilisons aussi des panneaux d'information lumineux, des haut-parleurs et nous avons recours au bon sens paysan : quand nous recevons l'information, nous envoyons sur le terrain des personnes munies de mégaphones pour prévenir de s'éloigner des côtes.

Nous avons bloqué les accès au rivage et déployé des services municipaux dans les bâtiments refuge que sont le palais des festivals et l'hôtel Radisson Blu sur la Croisette. Nous sommes en train de déployer une signalétique internationale, la signalétique ISO 20 712, qui correspond à l'alerte tsunami.

Les procédures sont donc testées, efficaces et en train d'être finalisées et validées par l'ensemble des acteurs concernés. Nous comptons organiser prochainement un exercice d'évacuation pour l'ensemble du littoral de la ville. Nous voulons investir davantage dans des haut-parleurs. Le problème, ce sont les plages, qui requièrent une formation à la gestion des mouvements de foule pour les agents communaux. Tous les personnels qui travaillent sur le littoral doivent être formés au risque de tsunami.

L'amélioration majeure serait de diminuer les délais de l'alerte descendante au niveau étatique, car nous ne recevons l'information qu'après 50 minutes. Et je précise que pour l'exercice, nous étions prévenus. En conditions réelles, nous risquons encore davantage d'arriver trop tard. Il faut, en outre, continuer d'informer la population sur le risque et aller plus loin. Nous avons, par exemple, commencé à distribuer des fiches.

**M. Cédric Villani, député, premier vice-président de l'Office.** – Merci à tous. Roland Courteau se félicitait de l'efficacité de l'alerte montante. De fait, la structure semble opérationnelle. Pour l'alerte descendante, ce panel a bien montré les difficultés de l'exercice et combien le contrôle de son efficience était pris à cœur. Il est important de former la population, mais sur les plages il y a aussi beaucoup d'étrangers et de plaisanciers, ce qui complique les politiques de prévention. Il importe avant tout de former les responsables. Mais la transmission d'alertes horizontales peut aussi fonctionner entre personnes informées et personnes non informées. Qu'est-ce qui a manqué pour prévenir un cas comme celui de la catastrophe de 2004 ?

**M. Roland Courteau, sénateur, rapporteur.** – Concernant l'alerte montante, j'ai le sentiment que tout fonctionne bien. Pour l'alerte descendante, nous commençons à avancer, même si d'importants progrès restent à réaliser. Il y a du bon travail sur le terrain, notamment dans les Bouches-du-Rhône et à Cannes, qui fait référence, avec une signalétique pertinente, des zones refuges, des haut-parleurs, la formation des personnels... Je souhaiterais que toutes les communes de la Côte d'Azur et du Golfe du Lion, et même de l'Atlantique, fassent les mêmes efforts !

Pour les tsunamis locaux, qui surviendraient en 10 minutes, l'alerte ne sert guère. Il faut lui préférer la sensibilisation des populations, qui doivent savoir ce qu'il faut faire et surtout ce qu'il ne faut pas faire. Pour les tsunamis qui viennent du nord de l'Algérie, avec une heure de délai environ, l'alerte prend tout son sens – mais n'exclut pas la formation des populations.

En Martinique, j'avais été choqué d'être pris dans des embouteillages avec la mer à 1,50 mètre seulement en contrebas : si un tsunami était survenu, cela aurait fait un carnage. Aux Antilles, et notamment en Martinique, il y a encore beaucoup à faire. Vous avez évoqué 5 000 sirènes en deux vagues. C'est un excellent moyen d'alerter, mais comment la population va-t-elle faire la différence entre un tsunami, un

incendie, une inondation ou une autre catastrophe ? Il faudrait un code spécial.

Vous avez évoqué les questions budgétaires. Quels montants seraient nécessaires pour améliorer les délais ? Qui doit financer ? Pourquoi le Cenalt ne couvre-t-il pas les Antilles et la Réunion ? Cet outil fonctionne parfaitement bien, et il suffirait de quelques milliers d'euros pour qu'il couvre ces deux zones particulièrement exposées. L'effondrement d'un volcan, un glissement de terrain sous-marin ou un séisme y sont toujours imaginables. Et rien n'est prévu pour alerter les populations concernées.

**M. Stéphane Le Garrec, responsable du département « analyse, surveillance, environnement » au Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives.** – Le fonctionnement et l'exploitation du Cenalt sont régis par une convention qui couvre la Méditerranée occidentale et l'Atlantique Nord-Est. Pour élargir le périmètre d'action, ce que prévoit cette convention qui nous lie au ministère de tutelle, il convient d'aborder la question au travers de comités stratégiques. Cela n'a pas été fait jusqu'à présent. À un niveau inférieur de responsabilité, au sein des comités de pilotage, nous avons réfléchi à la possibilité de fournir une alerte aux Antilles et à la Réunion et nous avons fait des propositions chiffrées.

**M. Cédric Villani, député, premier vice-président de l'Office.** – À qui ?

**M. Stéphane Le Garrec.** – Aux deux directions des ministères dont le Cenalt dépend : la direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises (DGSCGC) du ministère de l'intérieur et la direction générale de la prévention des risques (DGPR) du ministère de la transition écologique et solidaire. Mais le problème ne se pose pas de la même manière à la Réunion et aux Antilles.

**M. Cédric Villani, député, premier vice-président de l'Office.** – La représentation parlementaire vous incite à ne pas hésiter à relancer les ministères, voire, sur ces questions de sécurité, à prendre des initiatives en supplément de ce qui est proposé par le Gouvernement, si la machine met trop de temps à répondre.

**M. François Schindelé.** – À la Réunion, nous sommes en champ lointain, c'est-à-dire loin des sources qui peuvent générer des tsunamis majeurs. Cela laisse donc au moins six ou sept heures au tsunami pour arriver après le séisme.

Lorsque nous avons proposé, suite à la demande des ministères, de gérer cette alerte, il s'agissait de créer un système robuste, d'avoir accès à des données en temps réel par des moyens de télécommunications fiables, comme ce qui a été mis en place pour le Cenalt, et d'instaurer une configuration spécifique pour l'île de la Réunion, qu'on avait étudiée après l'événement de Sumatra en 2004, qui y a impacté plusieurs ports. Plusieurs des matrices de décision que j'ai présentées ont été retenues.

Il est possible, avec l'équipe de permanence actuelle, de mener de front une alerte tsunami en Méditerranée et Atlantique et une alerte au tsunami pour l'île de la Réunion, car celle-ci est située loin des sources sismiques. C'est un sujet très important parce qu'il n'y a qu'un seul permanent !

Aux Antilles, il y a plusieurs îles à surveiller : Martinique, Guadeloupe, Saint-Martin et Saint-Barthélemy. Chacune peut être impactée par un tsunami très local. Le CEA a proposé une étude de faisabilité pour montrer quelles étaient les possibilités d'alerte avec l'équipe actuelle - une personne qui doit réagir en moins de 15 minutes - et proposer de construire avec la sécurité civile l'ensemble des éléments pour répondre à une alerte aux Antilles.

**M. Cédric Villani, député, premier vice-président de l'Office.** - Je comprends de votre réponse que la question est aussi de savoir s'il faut une personne de permanence en plus ou non. C'est bien une question de milliers, pas de millions, d'euros, comme l'a indiqué Roland Courteau.

**M. Jean-Bernard Bobin.** - Notre doctrine en matière de sirènes, c'est qu'il doit y avoir : une sirène pour un risque donné et un seul comportement préconisé. Les sirènes ne doivent pas couvrir plusieurs risques. D'où une implantation très fine du réseau des sirènes. À côté d'un site Seveso, la consigne aux populations est de rester chez soi, d'écouter les médias et de se confiner. En Nouvelle-Calédonie, on avait commencé à travailler à l'implantation de sirènes le long du littoral. Pour la population, il était clair que le risque était le tsunami.

Ce risque souffre de sa périodicité. La zone sud, par exemple, connaît à peu près toute la palette des risques possibles : les feux de forêt tous les ans, la pluie méditerranéenne, le risque industriel, le risque portuaire... Ces risques récurrents occasionnent des décès.

Le faible rythme d'occurrence des tsunamis fait que ce risque n'est pas ancré dans la mémoire des populations, ni en métropole ni outre-mer, contrairement au risque cyclonique, par exemple, qui revient régulièrement. De même, à cause du phénomène de pluies méditerranéennes, nous avons tous les ans des compatriotes qui meurent, parce qu'ils vont chercher leur véhicule dans un parking souterrain ou l'utilisent malgré les consignes. Lorsqu'il y a des arbitrages budgétaires, on privilégie la réponse à des risques récurrents.

J'indique, en outre, que nous travaillons, d'une part, à la rédaction d'un guide pour sensibiliser les populations au risque de tsunami et aux conduites à adopter, d'autre part, à l'organisation aux Antilles, par les préfets de Martinique et de Guadeloupe, d'une « journée japonaise », dédiée en priorité à la sensibilisation des habitants à la culture du risque et à leur information, à travers des exercices et des démonstrations, y compris dans les écoles. Le tsunami sera ajouté à la liste des risques retenus, parmi

d'autres, comme les inondations ou les cyclones. Cette journée pourrait peut-être se tenir au mois de juin.

**M. Cédric Villani, député, premier vice-président de l'Office.** – Nous n'avons pas eu de réponse à la question sur les aspects budgétaires. Qui finance ? Comment ? Est-ce nécessaire d'augmenter les crédits et dans quelles proportions ?

**M. Jean-Bernard Bobin.** – Le responsable de service que je suis vous répondra qu'il a toujours besoin d'augmenter les moyens de son action, sans pour autant dépenser l'argent public inconsidérément. C'est vrai que nous sommes en face de risques dont les dispositifs de prévention et d'alerte méritent toujours des améliorations, sachant qu'en l'espèce, et on l'a bien compris avec les interventions ce matin, la difficulté réside dans la transmission de l'alerte descendante au plus près des populations, en tout cas déjà au plus près des mairies.

Si toutes les communes faisaient un effort significatif à leur niveau, à l'image du travail de la ville de Cannes, ce serait très utile mais il resterait le sujet de l'information entre Paris et les mairies *via* les préfetures. Actuellement, il n'y a pas de ligne dédiée du Cenalt vers le Cogic et ses différents interlocuteurs. On ne peut pas appuyer sur un bouton pour diffuser le message d'alerte du Cenalt sans passer par les réseaux classiques de transmission du ministère de l'intérieur, ça n'existe pas, ou pas encore. Il faudrait peut-être mettre en place un dispositif particulier de transmission de l'alerte avec des lignes dédiées pour les destinataires concernés. Il serait même possible de passer au-dessus de tous les échelons, le message du Cenalt pouvant, dans ce cas, être à l'attention de listes de destinataires transmises par les maires et recensant les habitants.

Un tel dispositif n'existe pas à l'heure actuelle, il aurait donc un coût et nous allons progressivement travailler à l'identifier. Vous avez pu relever une accélération de la prise en compte du phénomène tsunami ces dernières années.

**M. Cédric Villani, député, premier vice-président de l'Office.** – Et sur la question budgétaire pour gérer les Antilles ?

**M. Jean-Bernard Bobin.** – Pour les Antilles, ça rentrerait dans la convention entre le Cenalt et les deux ministères - ministère de l'intérieur et ministère de la transition écologique et solidaire -, sachant que je ne serais pas opposé à la participation, s'il le souhaite, du ministère des Outre-mer, puisqu'il est directement concerné. Il est vrai que ce ne sont pas des sommes astronomiques, toutefois nous sommes tenus à une gestion très stricte de nos budgets. Pour vous donner un exemple, cette année, je n'ai pas suffisamment de crédits de paiement pour déployer notre système de sirènes au plan national, tel qu'il avait été envisagé.

**M. Cédric Villani, député, premier vice-président de l'Office.** – À combien s'élève le budget du Cenalt ?

**M. Stéphane Le Garrec.** – Le Cenalt reçoit une subvention d'un million d'euros par an pour son exploitation et son maintien en condition opérationnelle. Cette subvention est versée au titre de son service au public et provient de la direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises (DGSCGC) du ministère de l'intérieur et de la direction générale de la prévention des risques (DGPR) du ministère de la transition écologique et solidaire.

**M. Cédric Villani, député, premier vice-président de l'Office.** – On conçoit bien que sur un budget d'un million d'euros, 100 000 euros de nouvelles dépenses peuvent être significatifs mais 30 000 euros le sont beaucoup moins. Avant d'en arriver à la conclusion, je me tourne vers Monsieur Christos Sabanis et Madame Claire-Anne Reix, avez-vous des choses à ajouter pour répondre aux questions de notre collègue Roland Courteau ?

**Mme Claire-Anne Reix.** – À la suite de ce qui vient de se dire, je veux ajouter que la ville de Cannes souhaiterait être directement contactée en cas de risque de tsunami. Aujourd'hui on attend que l'alerte passe par la préfecture, qui ne dispose pas d'une salle de crise vingt-quatre heures sur vingt-quatre, ce qui pose déjà un problème, alors que la mairie est dotée d'une salle de crise active vingt-quatre heures sur vingt-quatre.

Si nous recevions une notification de l'alerte en parallèle avec celle que reçoit la préfecture, nous pourrions adresser rapidement un message à toutes les personnes responsables de zone qui peuvent réagir tout de suite.

**M. Cédric Villani, député, premier vice-président de l'Office.** – Dans ce cas chaque préfet devrait recenser les communes pouvant faire directement l'objet d'un envoi de message d'alerte et il y aurait donc suite à l'alerte montante, une alerte horizontale et puis un mécanisme descendant.

**Mme Claire-Anne Reix.** – Dans le dispositif actuel, l'alerte descend depuis le Cogic vers l'ensemble des préfectures concernées et les villes, mais en raison des procédures, faire évoluer ce système pourrait poser des problèmes, notamment de responsabilité ; il reste encore beaucoup de choses à voir.

**M. Cédric Villani, député, premier vice-président de l'Office.** – Monsieur Bobin, qu'en pensez-vous ?

**M. Jean-Bernard Bobin.** – On pourrait définir la procédure ensemble mais la responsabilité, elle, est clairement partagée entre l'État et les maires s'agissant du secours aux populations. En fait, le sujet est beaucoup plus technique que juridique. Nous n'avons pas, à l'heure actuelle, de dispositif qui permettrait d'informer de l'alerte de façon rapide et fiable depuis Paris.

Je pense qu'on peut améliorer l'existant avec les moyens dont on dispose actuellement. Le risque est défini par le Cenalt qui nous précise, par exemple, quel est le risque potentiel sur la façade méditerranéenne, si les

plages seront touchées, et si le tsunami peut aller au-delà de ces dernières. Il paraît donc possible d'envisager collectivement un système d'alerte modulé, selon les périodes de l'année et les heures où les plages sont fréquentées.

Un tel système me semble plus adapté qu'un dispositif qui voudrait être complètement exhaustif et nous obligerait à être en veille permanente, y compris la nuit ou au mois de novembre, dans des moments où les plages sont peu ou pas fréquentées.

Il faudrait donc peut-être, dans un premier temps, travailler avec les préfectures de zone, les préfectures de département et les communes, pour savoir quels sont les territoires et les moments de la journée, de la semaine ou de l'année où l'on est, véritablement, face à un risque et, ensuite, réfléchir sur les procédures.

Aujourd'hui, quand le Cogic reçoit l'alerte, hors montée en puissance du centre opérationnel en cas de crise, il n'y a que trois personnes et si elles doivent, au même moment, gérer un autre phénomène de sécurité civile, on ne peut pas leur demander d'appeler toutes les communes concernées et de vérifier que les responsables locaux sont informés.

Nous devons donc réfléchir à un système à la fois fiable, plus automatique et plus ciblé, sans viser l'exhaustivité. Il faut un dispositif dont les procédures sont définies ensemble et affinées par rapport aux risques, comme on le fait pour d'autres phénomènes, je pense par exemple aux feux de forêt. Sur la base des exercices conduits et d'évaluations techniques et budgétaires, nous pourrions construire un système fiable et ciblé d'alerte aux populations. Je ne peux pas vous donner son coût à ce stade. Nous nous tournerons le moment venu vers nos autorités pour demander les crédits nécessaires, avec l'appui des parlementaires.

**Mme Claire-Anne Reix.** - Nous avons 52 événements par an à Cannes, le palais des festivals est occupé 307 jours par an et des événements se tiennent sur les plages, en soirée, que ce soit au mois de mars, de septembre ou de novembre. Lors d'événements sur les plages, au cours desquels des soirées sont organisées, le public reste souvent jusqu'à minuit et l'été, c'est permanent. La ville de Cannes est assez spécifique et c'est pour cette raison que nous sommes mobilisés sur le risque tsunami.

**M. Cédric Villani, député, premier vice-président de l'Office.** - Vous avez raison de faire ce petit rappel Madame Reix.

**M. Christian Sabanis.** - J'apporte un complément sur l'une des questions soulevées par le sénateur Roland Courteau. S'agissant de la situation des sirènes dans les Bouches-du-Rhône, il me semble que nous disposons à ce jour de 29 sirènes raccordées au SAIP mais, sur ce total, très peu sont configurées ou localisées pour avertir les populations en cas de risque de tsunami.

Une deuxième difficulté se pose : qu'est-ce que les populations doivent faire lorsque les sirènes se déclenchent ? De ce point de vue, je voudrais partager avec vous une anecdote qui vient d'une commune, exemplaire s'agissant de la prise en compte des risques, qui nous a communiqué pour information une lettre d'un de ses administrés. Celui-ci constatant que des travaux étaient effectués pour implanter des sirènes, se plaignait du fait qu'elles risquaient de sonner et de le déranger et demandait donc, par conséquent, que son maire lui fournisse un casque antibruit pour éviter d'être gêné. Il avait même indiqué un modèle précis que la commune pourrait acheter...

**M. Cédric Villani, député, premier vice-président de l'Office.** – Cet administré aurait aussi pu suggérer qu'on mette un silencieux sur les sirènes ! Je remercie chacun des intervenants pour leurs réponses. Je vais tenter de récapituler. On a bien compris, en particulier avec l'intervention de Madame Reix, combien il fallait être attentif à ce qui se passe sur le terrain, mais aussi avec l'exemple de Monsieur Sabanis, aux questions d'information du public. L'information est cruciale et de deux manières différentes : elle doit renseigner sur les conduites à tenir, ainsi que sur la façon dont l'alerte parvient aux populations.

Monsieur Bobin est convaincant quand il explique que le Cogic ne peut pas, de manière centralisée, contacter par téléphone toutes les communes susceptibles d'être touchées. Cependant, il me semble possible de réfléchir à d'autres solutions dans lesquelles on s'assure moins d'atteindre directement les personnes concernées que d'informer les communes par des automates électroniques, en particulier celles dans lesquelles il y a des systèmes d'alerte qui fonctionnent vingt-quatre heures sur vingt-quatre. Un tel système leur permettrait de se tenir prêtes et pourrait se superposer à la procédure actuelle, avec un coût négligeable, je suis d'accord sur le fait qu'il faut être attentif à la dépense publique. Sur les questions de sécurité, il faut prendre en compte la proportionnalité des résultats par rapport aux moyens et quand il y a des possibilités d'agir à bas coût, on doit parvenir aux évolutions qui conviennent.

L'ensemble de vos exposés a montré à quel point ces questions de sécurité sont prises au sérieux et il est réjouissant pour l'Office de voir combien le rapport de Roland Courteau a été influent sur ce sujet et que nous sommes au rendez-vous en matière de suivi, une douzaine d'années après. Nous apprécions le travail qui a été fait sans négliger celui qui reste à faire : la situation s'est considérablement améliorée depuis 2007 mais il reste encore un bout de chemin à faire aussi bien avec les institutions qu'avec les acteurs locaux. Nous vous faisons confiance pour continuer ce chemin, ce qui ne nous empêchera pas de rester très vigilants et attentifs. Je suis sûr que mon collègue Roland Courteau s'emploiera à suivre les futures améliorations. Je vous remercie toutes et tous pour votre implication sur ce sujet capital et j'ai le plaisir de clore la séance sur cette note de rigueur et d'espoir.



## II. COMPTE RENDU DE LA RÉUNION DU 21 MARS 2019 PRÉSENTANT LES CONCLUSIONS DE L'AUDITION PUBLIQUE DU 7 FÉVRIER 2019

**Mme Catherine Procaccia, sénateur, vice-présidente de l'Office.** – Je vous prie d'excuser l'absence de M. Longuet, retenu dans une autre réunion, et de M. Villani, qui va nous rejoindre. Une audition publique s'est tenue, le 7 février dernier, pour tirer le bilan, dix ans après, des recommandations d'un rapport présenté au nom de l'Office en 2007 par M. Roland Courteau sur la prévention et l'alerte du risque de tsunami sur les côtes françaises. Notre collègue nous a suggéré une audition de suivi de ces mesures. Je rappelle que lorsqu'il a été produit, ce rapport avait un caractère novateur, car on doutait à l'époque de ce que les côtes françaises, hormis aux Antilles, puissent être menacées par des phénomènes tels que ceux qui sévissaient en Asie. Monsieur le rapporteur, vous pourrez nous faire part des progrès accomplis sur le sujet depuis 2007 et des difficultés qui persistent ?

**M. Roland Courteau, sénateur, rapporteur.** – L'Office a organisé une audition publique le 7 février 2019 pour dresser le bilan des recommandations des deux rapports que j'ai présentés en 2007 et en 2009 au nom de l'OPECST. En 2006, au lendemain du tsunami de Sumatra, qui avait causé plus de 250 000 morts, l'OPECST m'avait posé la question de savoir si la France, qui compte des millions de kilomètres carrés d'espace maritime, était à l'abri d'une catastrophe. Nous nous sommes employés à examiner la question partout dans le monde et à étudier les risques de tsunami en Méditerranée, dans l'Atlantique Nord-Est, mais aussi aux Antilles et dans l'Océan indien. L'une de nos recommandations essentielles a porté sur la mise en place d'un centre d'alerte au tsunami, pour la Méditerranée occidentale et l'Atlantique Nord-Est, recommandation suivie d'effet.

Le tsunami a toujours une origine géologique, qu'il s'agisse d'un séisme, d'un glissement de terrain sous-marin, ou de l'effondrement d'un volcan. Il peut aussi provenir d'une météorite qui tombe en mer. Il prend la forme d'une colonne d'eau qui part de la mer, éventuellement haute de plusieurs dizaines de mètres, et allant à la vitesse d'un avion. Si un tsunami se déclenchait au nord de l'Algérie, il ne mettrait qu'une heure pour atteindre les côtes françaises, comme cela s'est produit en 2004.

Les récents tsunamis qui ont touché la Grèce et la Turquie en 2017 étaient de faible ampleur. En 1908, à la suite d'un séisme à Messine, un tsunami a fait 10 000 morts. En 1887, la Côte d'Azur a été touchée, avec une centaine de morts ; nous en aurions des milliers si la catastrophe survenait aujourd'hui. En 1755, un tsunami parti de Lisbonne a traversé l'Atlantique et fait des ravages aux Antilles. Rien n'empêche que le phénomène se produise en sens inverse. En Indonésie, on sait que le volcan Krakatau, en éruption, peut générer un tsunami à tout moment. Or, en Méditerranée, le volcan Stromboli est entré en éruption depuis les années 2000.

L'OPECST a obtenu la mise en place d'un centre d'alerte au tsunami qui couvre la Méditerranée occidentale et l'Atlantique Nord-Est, 24 heures sur 24 et sept jours sur sept, avec six ou sept ingénieurs qui se relaient nuit et jour. Les stations sismiques sont réparties entre les Açores et la Sicile. Des marégraphes fonctionnent en temps réel. Le Centre national d'alerte aux tsunamis (Cenalt), basé à Bruyères-le-Châtel, couvre particulièrement bien l'alerte montante. Il suffit de 8 à 15 minutes après le déclenchement d'un tsunami pour que l'alerte soit donnée au centre opérationnel de gestion interministérielle des crises (Cogic), à l'articulation de l'alerte montante et de l'alerte descendante.

Cependant, des faiblesses subsistent tant dans le fonctionnement du Cogic que dans le manque de sensibilisation des populations exposées au risque de tsunami. Lors du dernier tsunami au Japon, 150 000 personnes ont été exposées en front de mer. On a déploré 30 000 morts, ce qui signifie que 120 000 personnes ont réussi à sauver leur vie parce qu'elles savaient ce qu'il fallait faire.

Si un tsunami se déclençait au nord de l'Algérie, à la suite d'un séisme, il serait sur nos côtes, 60 à 70 minutes plus tard, ce qui nous laisse le temps de réagir. Le centre d'alerte pourra fonctionner de manière efficace. En revanche, si un tsunami se déclençait à la suite d'un glissement de terrain en mer Ligure, il serait sur nos côtes 10 minutes plus tard, de sorte qu'il serait difficile de réagir. D'où l'importance de sensibiliser les populations. Hormis dans la ville de Cannes et dans les Bouches-du-Rhône, c'est l'impréparation qui prévaut.

Autre problème, nous devons pouvoir avertir la population au plus vite. Le représentant du ministère de l'Intérieur m'a assuré que 5 000 sirènes pourraient être déployées en deux vagues, s'il n'y avait pas des problèmes budgétaires. Les sommes ne sont pourtant pas exorbitantes.

Les Antilles, Mayotte et la Réunion ne disposent d'aucune couverture, ni d'aucun dispositif d'alerte. Je tremble à l'idée qu'un tsunami s'y déclenche, un jour, car ce serait un carnage. La Polynésie française est le seul territoire à disposer d'un véritable centre d'alerte, depuis une vingtaine d'années.

Le risque zéro n'existe pas. L'implantation de sirènes, la sensibilisation de la population et la mise en œuvre d'exercices d'évacuation pourraient réduire le nombre des victimes. À Cannes, lors d'un récent exercice, il a fallu 55 minutes pour transmettre l'alerte et lancer le dispositif d'évacuation. C'est trop long. Il faut absolument améliorer l'articulation entre alerte montante et alerte descendante. Le Cogic manque d'effectifs.

L'État peut disposer de 5 000 sirènes pour couvrir les plages du Languedoc-Roussillon et de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Qu'attend-on pour les rendre opérationnelles ? Le Cenalt n'a besoin que de quelques milliers d'euros pour couvrir la zone des Antilles, de Mayotte et de

la Réunion. Je suis prêt à suivre ce dossier avec votre accord et à saisir le ministère de l'Intérieur pour améliorer les systèmes d'alerte à la population et la couverture de ces zones.

Le tsunami est un phénomène rare, de sorte que le Gouvernement peut parier sur cette rareté. Cependant, il y en a eu 91 en Méditerranée, au cours du XX<sup>e</sup> siècle. Là où un tsunami s'est déclaré dans le passé, il y a un risque pour l'avenir.

J'ai présenté un premier rapport au ministère de l'Intérieur où l'on m'a répondu que la mise en place d'un centre d'alerte coûtait cher. Dans cette logique, à combien évalue-t-on une vie humaine ?

**Mme Catherine Procaccia, sénateur, vice-présidente de l'Office.** – Je vous remercie. Ne pourrait-on pas inscrire ce point dans le cadre de notre mission de contrôle du Gouvernement ? Des plans de prévention existent. Ce problème d'alerte devrait être pris en compte dans les communes. Quant aux sirènes, il faudrait aller plus loin. Les 2 000 sirènes qui sont opérationnelles étaient, il me semble, sous la responsabilité de l'armée de l'air. Historiquement, elles fonctionnaient pour les alertes aériennes pendant la seconde guerre mondiale. Elles sonnent à 11 h 30 dans le nord de la France et à 12h15 dans le sud de la France.

**M. Roland Courteau, sénateur, rapporteur.** – Le représentant du ministère de l'intérieur nous a dit que les sirènes déployées dans les zones côtières sont dédiées à l'alerte tsunami.

**Mme Catherine Procaccia, sénateur, vice-présidente de l'Office.** – Il pourrait y en avoir dans toutes les communes.

**M. Roland Courteau, sénateur, rapporteur.** – La ville de Cannes a fait un travail remarquable – et, à ma connaissance, unique sur notre littoral méditerranéen – en installant des panneaux lumineux et des hauts parleurs et en tenant des réunions de sensibilisation. Il est vrai qu'ils ont du monde sur les plages, été comme hiver.

**M. Jérôme Bignon, sénateur.** – Je trouve rassurant qu'un parlementaire suive ces questions sur le long terme – ce qui illustre l'intérêt du cumul des mandats ! Le phénomène des tsunamis ne va pas s'arrêter, et les facteurs de risque s'accroissent, notamment avec la montée des eaux et l'héliotropisme. Des tsunamis vont survenir de nouveau, et nous avons le devoir de nous y préparer.

À cet égard, je m'étonne qu'avec les progrès technologiques que nous connaissons, qui accélèrent toujours davantage la circulation de l'information, il y ait toujours deux systèmes, l'un pour l'alerte montante, l'autre pour l'alerte descendante. Pourquoi ne pas les coordonner automatiquement ? Pourquoi conserver deux centres distincts ? Cela rend le système faillible, et occasionne des pertes de temps. Ne pourrait-on l'automatiser entièrement ?

Les risques de montée des eaux donnent lieu à des plans de prévention des risques d'inondation (PPRI) sur nos zones littorales. Pourquoi ne pas y intégrer la menace tsunami ? Le Sud de la Bretagne, par exemple, peut être menacé par un tsunami qui viendrait des Antilles ; le Nord est relativement à l'abri – sauf à assimiler le Brexit à un séisme !

**M. Bruno Sido, sénateur.** – Il est avéré que, pour le site de Fukushima, les anciens avaient borné le terrain – et l'autorité de sûreté nucléaire japonaise avait demandé l'édification d'un mur de quatorze mètres de hauteur. Une autre centrale, construite à une centaine de kilomètres, a édifié un tel mur, et il ne lui est rien arrivé. À Fukushima, on s'est contenté d'un mur de six ou sept mètres. Conclusion : on aura beau faire tous les PPRI du monde, si les hommes ne sont pas raisonnables, il y aura toujours des drames.

**Mme Florence Lassarade, sénatrice.** – Un tsunami se diffuse-t-il de manière concentrique ? Est-ce lié aux marées ?

**M. Roland Courteau, sénateur, rapporteur.** – Non, aucun rapport, ni avec la météorologie d'ailleurs. Les tsunamis ont des causes géologiques – séisme, glissement de terrain sous-marin, effondrement d'un volcan – ou sont consécutifs à la chute d'une météorite.

**Mme Catherine Procaccia, sénateur, vice-présidente de l'Office.** – Ce qui n'est pas si exceptionnel : un météore est tombé sur la Russie il y a quelques années, et j'ai entendu à la radio qu'un astéroïde devait tomber prochainement quelque part en mer. Si c'est au cœur du Pacifique, cela peut sembler moins risqué – encore que les îles que je connais bien par le groupe d'amitié que je préside ont parfois leur sol à quelques dizaines de centimètres seulement au-dessus du niveau de la mer...

**M. Roland Courteau, sénateur, rapporteur.** – Le tsunami de Sumatra s'est diffusé en cercles concentriques. Après quatre ou cinq heures, il a touché l'Inde, puis la Réunion. Dans ce type de cas, on a le temps de s'organiser. De même, le tsunami qui a détruit Lisbonne en 1755 a touché les Antilles et l'Irlande.

M. Sido a raison : les hommes doivent se montrer raisonnables, et responsables. Même sur notre littoral méditerranéen, certaines maisons sont construites les pieds dans l'eau : en cas de coup de mer, ou de tsunami, il y aura des problèmes. Et une vague de tsunami véhicule beaucoup plus d'énergie qu'une vague de tempête. Au large, elle ne fait que quelques dizaines de centimètres, et un bateau la sent à peine passer, d'autant qu'elle voyage à 800 kilomètres par heure. Mais la pente de la côte la freine, et son énergie cinétique se convertit en énergie potentielle, ce qui peut aboutir à une vague haute de 80 mètres – comme celle qui a détruit la civilisation minoenne à la suite de l'effondrement de Santorin.

**M. Stéphane Piednoir, sénateur.** – Le changement climatique n'est-il pas de nature à multiplier les glissements de terrain, que vous avez cités parmi les causes des tsunamis ? Existe-t-il une carte mondiale des niveaux de risque ?

**Mme Catherine Procaccia, sénateur, vice-présidente de l'Office.** – Lors du premier déplacement du groupe d'amitié France-Vanuatu-Îles du Pacifique, nous avons rencontré des vulcanologues et des sismologues. On nous avait interdit de nous rendre dans une région dont on sait qu'elle va complètement s'effondrer, dans six mois, six ans, ou peut-être mille ans... Les autorités ont posé des balises, mais celles-ci sont régulièrement volées. Et la population reconstruit des maisons là même où elles ont été détruites par le précédent tsunami... Du côté californien, on sait aussi qu'une catastrophe va se produire. On ne sait simplement pas dire quand.

**M. Roland Courteau, sénateur, rapporteur.** – M. Bignon souhaite une automatisation des alertes montantes et descendantes. Le problème relève moins de la technologie que de l'humain – et des effectifs. En tous cas, les responsables réfléchissent aux pistes d'amélioration. Il demande aussi l'intégration du risque tsunami aux PPRI. Dans les communes déjà sensibilisées, comme Cannes, c'est déjà fait. Ailleurs, cela n'aurait guère d'intérêt.

Les glissements de terrain dont j'ai parlé n'ont rien à voir avec le changement climatique, puisqu'ils sont sous-marins. À Nice, en 1979, ce sont les travaux sur le site de l'aéroport qui ont déclenché un premier glissement de terrain, qui en a provoqué un second, lequel a généré un tsunami qui a fait onze morts. Heureusement que cela s'est produit en octobre, et non en juillet ou en août...

Les États-Unis sont très en avance dans ce domaine, et leur centre d'Hawaï couvre une grande partie du Pacifique – y compris, désormais, l'Indonésie. Lors du premier séisme, ils ne la couvraient pas, mais ils ont alerté les autorités pour le second ; malheureusement celles-ci n'ont pas été capables de prévenir leur population, et on a déploré 500 morts.

Faut-il une carte mondiale des risques ? Pour moi, partout où il y a un peu d'eau, il y a un risque... C'est l'Unesco qui a ordonné que les mers et les océans qui n'étaient pas couverts le soient avant 2010. Nous nous sommes mis aux normes en 2012.

*L'Office autorise la publication du rapport présentant les conclusions et le compte rendu de l'audition publique sur la prévention et l'alerte du risque de tsunami sur les côtes françaises.*



## **ANNEXES**



**Annexe 1 :**  
**Présentation de M. François Schindelé, coordonnateur du Centre national  
d'alerte aux tsunamis (CENALT), CEA-DASE (Commissariat à l'énergie  
atomique et aux énergies alternatives - Département analyse  
surveillance environnement)**



**Le CENALT**  
en fonctionnement  
opérationnel  
depuis le 01/07/2012

## Genèse du CENALT Tsunami Océan Indien 26 décembre 2004

230 000 victimes ou disparus dans  
8 pays (Indonésie, Thaïlande, Sri-Lanka, Inde, Malaisie,  
Maldives, Kenya, Somalie)

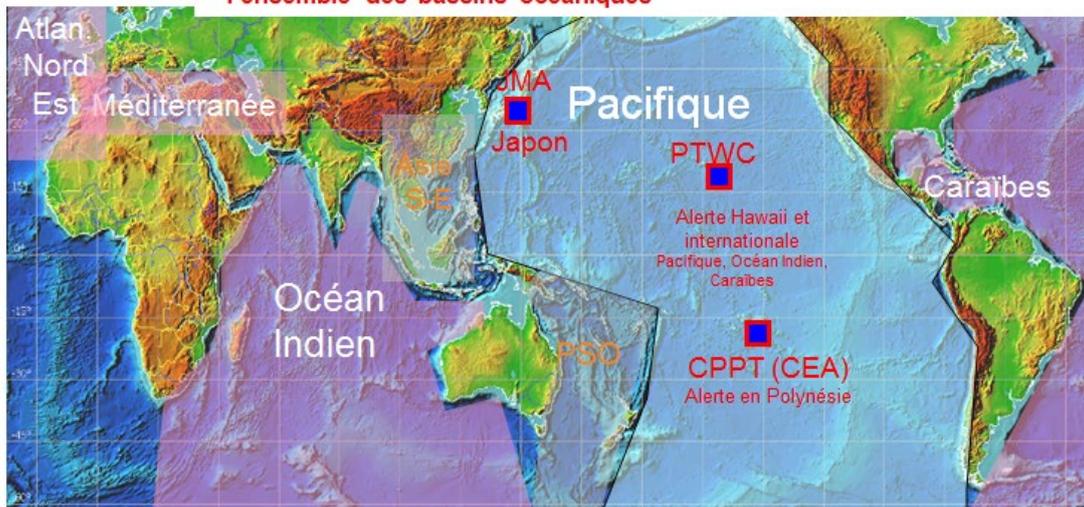


Catastrophe naturelle la plus grave :  
- Indonésie, Thaïlande, Sri-Lanka, ...  
Ressortissants de Norvège, Allemagne, Suède, ...

=> Choc de la communauté internationale

## Systèmes d'alerte aux tsunamis

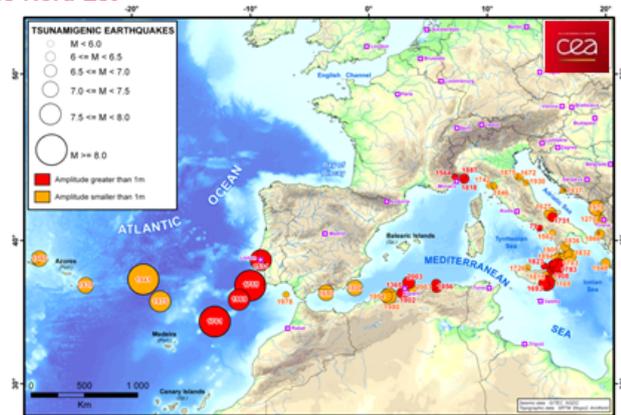
- Avant 2004 : seul l'Océan Pacifique est doté d'un système d'alerte aux tsunamis (depuis 1965)
- Janvier 2005 : conférence internationale de Kobe ⇒ mandat à l'Unesco pour coordonner un système d'alerte aux tsunamis dans l'Océan Indien
- Juin 2005 : décision de l'Unesco d'implanter des systèmes d'alerte dans l'ensemble des bassins océaniques



## Le risque tsunami en Méditerranée et Atlantique Nord-Est

### Des séismes tsunamigènes historiques et récents

- Golfe de Cadiz, Açores (1531, 1755, 1969, 1975)
- Détroit de Messine (1683, 1783, 1908)
- Mer Ligure (1564, Imperia 1887)
- Algérie, (1365, 1856, 1954, 1980, 2003)



- Faible extension du bassin de la Méditerranée : propagation en 1h15 entre les côtes d'Afrique du Nord et les côtes françaises.
- Alerte des populations par la Sécurité Civile : le Ministère de l'Intérieur (COGIC) doit être alerté dans les 15 minutes suivant l'occurrence d'un séisme
- Système d'alerte : reposant sur un réseau de capteurs sismiques et marégraphiques temps-réel, des outils de traitements complètement automatisés, un service continu 24H/24 assuré par des opérateurs analystes pour alerter la Sécurité civile

Ce centre d'alerte aux tsunamis permet :

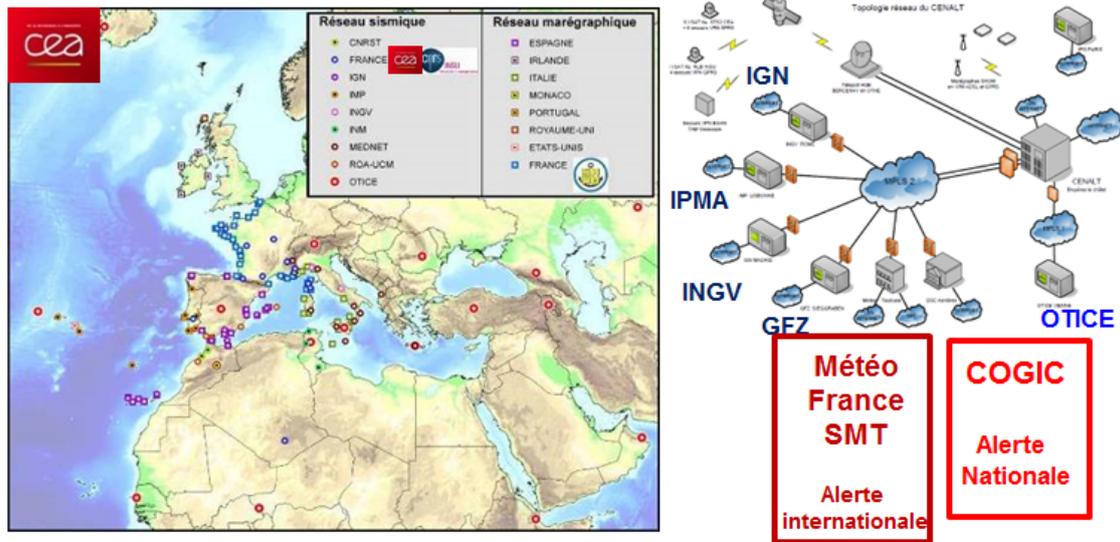
- d'alerter, dans les quinze (15) minutes qui suivent un événement sismique potentiellement tsunamigène en Atlantique nord-est, en Méditerranée occidentale ou en Méditerranée orientale, les autorités nationales de sécurité civile françaises en donnant les paramètres de l'événement ;
- d'informer dans les 15 minutes, en tant que centre de service d'alerte aux tsunamis (Tsunami Service Provider), les centres d'alerte et les points focaux tsunami étrangers, en cas d'événement sismique potentiellement tsunamigène en Atlantique nord-est ou en Méditerranée occidentale
- de confirmer ou d'infirmer l'occurrence d'un tsunami en 35 minutes (délai qui dépend de la disponibilité des données marégraphiques)



**Les réseaux de surveillance et l'alerte**

Conception du **réseau opérationnel global sécurisé** :

- Interfaçage de réseaux sismiques étrangers et de réseaux marégraphiques
- Connexion à des terminaux d'alerte au COGIC (National) et au SMT (International)



**Matrice de décision : 1 Méditerranée occidentale**

Profondeur	Localisation	Magnitude Mw	Potentiel tsunamigène	Type de bulletin	
< 100 km	Au large ou proche des côtes (≤ 40 km à l'intérieur des terres)	5.5 à 6.0	Faible potentiel de tsunami local	Bulletin d'Information	
		6.0 à 6.5	Potentiel de tsunami destructeur local	≤ 400 km	Avertissement de Tsunami
				> 400 km	Bulletin d'Information
		6.5 à 7.0	Potentiel de tsunami régional destructeur	≤ 400 km	Alerte au Tsunami
	> 400 km			Avertissement de Tsunami	
	≥ 7.0	Potentiel de tsunami destructeur dans l'ensemble du bassin > 400 km	Alerte au Tsunami		
	Proche des côtes (> 40 km et ≤ 100 km à l'intérieur des terres)	5.5 à 6.5	Faible potentiel de tsunami local	Bulletin d'Information	
		6.5 à 7.0	Potentiel de tsunami régional destructeur	≤ 400 km	Alerte au Tsunami
> 400 km				Avertissement de Tsunami	
≥ 7.0	Potentiel de tsunami destructeur dans l'ensemble du bassin > 400 km	Alerte au Tsunami			
≥ 100 km	Au large ou à l'intérieur des terres (≤ 100 km)	≥ 5.5	Potentiel nul	Bulletin d'Information	



## Matrices de décision : 2 Méditerranée orientale (depuis 2016)

Profondeur	Localisation	Magnitude Mw	Potentiel tsunamigène	Type de message
< 100 km	Au large ou proche des côtes (<100 km à l'intérieur des terres)	6.5 < 7.8	Aucun potentiel de tsunami sur les côtes françaises	Information
		≥ 7.8 et < 8.3	Potentiel de tsunami impactant les plages et ports français	Avertissement de Tsunami
		≥ 8.3	Potentiel de tsunami destructeur le long des côtes françaises	Alerte au Tsunami
≥ 100 km	Au large ou à l'intérieur des terres (< 100 km)	≥ 6.5	Potentiel nul	Message d'Information



## Format messages d'alerte France

### Instructions niveau rouge

**Origine :** CENALT  
**Message n°1 du 01/07/2013 à 13:48:16**

**Caractéristiques du tsunami :**  
 - Zone maritime concernée : Méditerranée

- Niveau ROUGE :  
 06 ... 11 ... 13 ... 2A ... 2B ... 30 ... 34 ... 66 ... 83

- Heures prévues d'arrivée :  
 06 - 01/07/2013 14:58  
 11 - 01/07/2013 15:25  
 13 - 01/07/2013 14:57  
 2A - 01/07/2013 14:42  
 2B - 01/07/2013 14:49  
 30 - 01/07/2013 15:37  
 34 - 01/07/2013 15:33  
 66 - 01/07/2013 15:03  
 83 - 01/07/2013 14:50

**Caractéristiques du séisme :**  
 - Événement Sismique : 01/07/2013 - 13:47:34  
 - Localisation : Western Mediterranean Sea  
 - Coordonnées : 37.29 N, 6.40 E  
 - Profondeur : 11 km  
 - Magnitude : 7.2

#### Par Département

- Niveau d'alerte maximum

- Heure minimale d'arrivée du Tsunami

Informations génériques sur les Tsunamis et leurs conséquences ...  
 Les informations sur l'aléa tsunami, les niveaux d'alerte et les actions en découlant sont indiqués dans les dispositions spécifiques tsunami du plan ORSEC  
 Pour rappel:

Niveau Rouge :

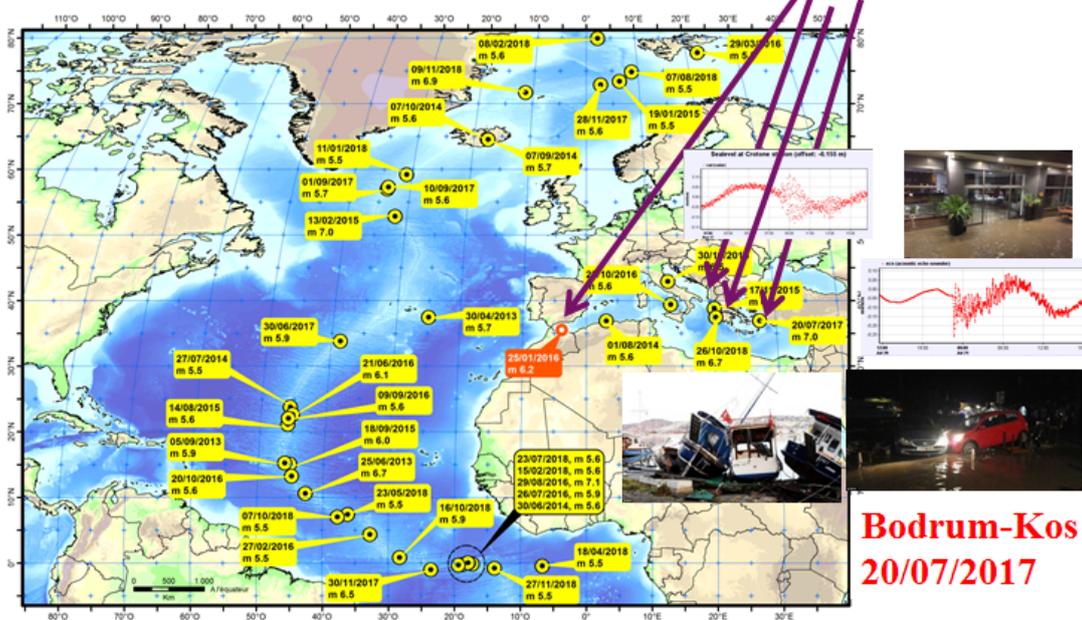
- Le CENTRE d'Alerte Tsunami (CENALT) nous informe qu'un séisme vient de se produire en Méditerranée, au large des côtes françaises.
- Des vagues d'une hauteur supérieure à cinquante centimètres, consécutives à ce séisme sont susceptibles d'arriver et éventuellement de toucher le littoral.
- En conséquence, il y a lieu de faire évacuer le rivage.
- Les premières mesures efficaces de sauvegarde pourraient être de monter rapidement dans des immeubles ou sur les hauteurs à plus de 5 (cinq) mètres d'altitude ou de faire éloigner la population à une centaine de mètres de la côte, loin des rivières et zones basses.
- Ces mesures doivent être maintenues pendant deux à trois heures après l'heure d'arrivée théorique de la première vague (cette heure est précisée dans le message d'alerte du CENALT ci-dessus).
- La levée de l'alerte sera ensuite réalisée par les services de la préfecture.
- Les préfectures concernées informeront sans délai leur zone de défense et de sécurité de rattachement et le COGIC de la situation et des mesures prises

EXERCICE - EXERCICE - EXERCICE



## CENALT a transmis 44 messages au COGIC (seuil de magnitude : 5.5)

4 tsunamis



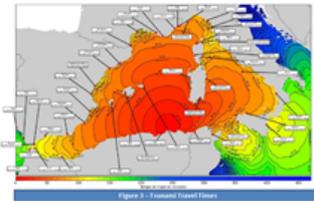
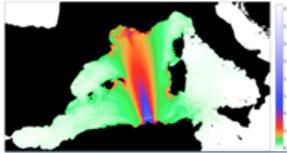
**Bodrum-Kos**  
**20/07/2017**



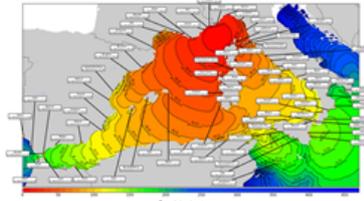
## TESTS- EXERCICES- FORMATIONS

- De 2012 à 2016 : tests de communication mensuels avec le COGIC :
- Depuis octobre 2016, des exercices tsunami mensuels à partir de scénario :
  - objectif : entraînement de tous les opérateurs et cadres du COGIC aux contenus et consignes des messages d'alerte
- Formation régulière des opérateurs et des cadres du COGIC organisée par le CENALT.
- Participation du CEA le 2 mars 2017 au séminaire tsunami au CECOZ organisé par la DGSCGC (Marseille) :
  - informer les cadres des préfectures , les communes sur le fonctionnement du CENALT et du système d'alerte
  - sensibilisation à l'aléa et au risque de tsunami

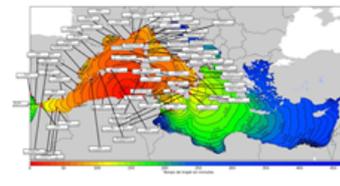
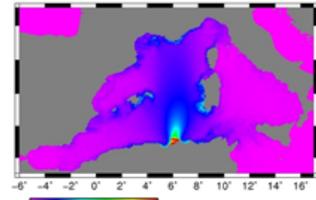
## Participation aux 3 exercices internationaux NEAMWave 12 - 14 - 17



Scénario du CENALT :  
séisme magnitude 7.5 nord-Algérie



Scénario du CENALT :  
séisme magnitude 6.5 mer Ligure



Scénario du CENALT :  
séisme magnitude 7.3 nord-Algérie

## 2016 : ACCREDITATION UNESCO du CENALT

- Le Groupe intergouvernemental de coordination du système d'alerte aux tsunamis dans l'Atlantique nord-est et la Méditerranée (UNESCO) a décidé de mettre en place un processus d'accréditation de ses centres de service d'alerte aux tsunamis (Tsunami Service Provider)
- Le CENALT a été officiellement accrédité en Novembre 2016 en même temps que les 3 centres de service d'alerte aux tsunamis en place en Italie, en Grèce et en Turquie. Le 27 juin 2017, le Président de la COI et le président du GIC/NEAMTWS ont remis le certificat d'accréditation à la direction de la sécurité civile et au CENALT.



## CONTRIBUTIONS du CENALT ALERTE DESCENDANTE et SENSIBILISATION

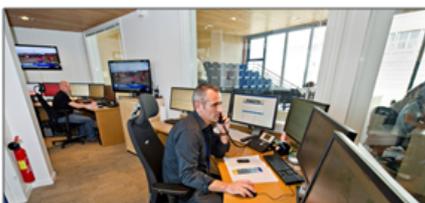
- **Préfecture des Bouches-du-Rhône :**  
participation aux réunions en 2018 pour la préparation de l'ordre opérationnel départemental tsunami, organisation de l'exercice d'alerte d'avril 2018
- **Mairie de Cannes :**  
participation aux réunions en 2017 et 2018 de préparation et participation aux exercices NEAMWave17 et celui du 5 novembre 2018 dans le cadre de la journée mondiale de sensibilisation aux tsunamis (WTAD).
- **DREAL PACA (MIIAM) :**  
Groupe de travail tsunami arc méditerranéen établi par la DREAL PACA (MIIAM, EMIZ, CENALT, SDIS, BMPM) en septembre 2018

Site Web :

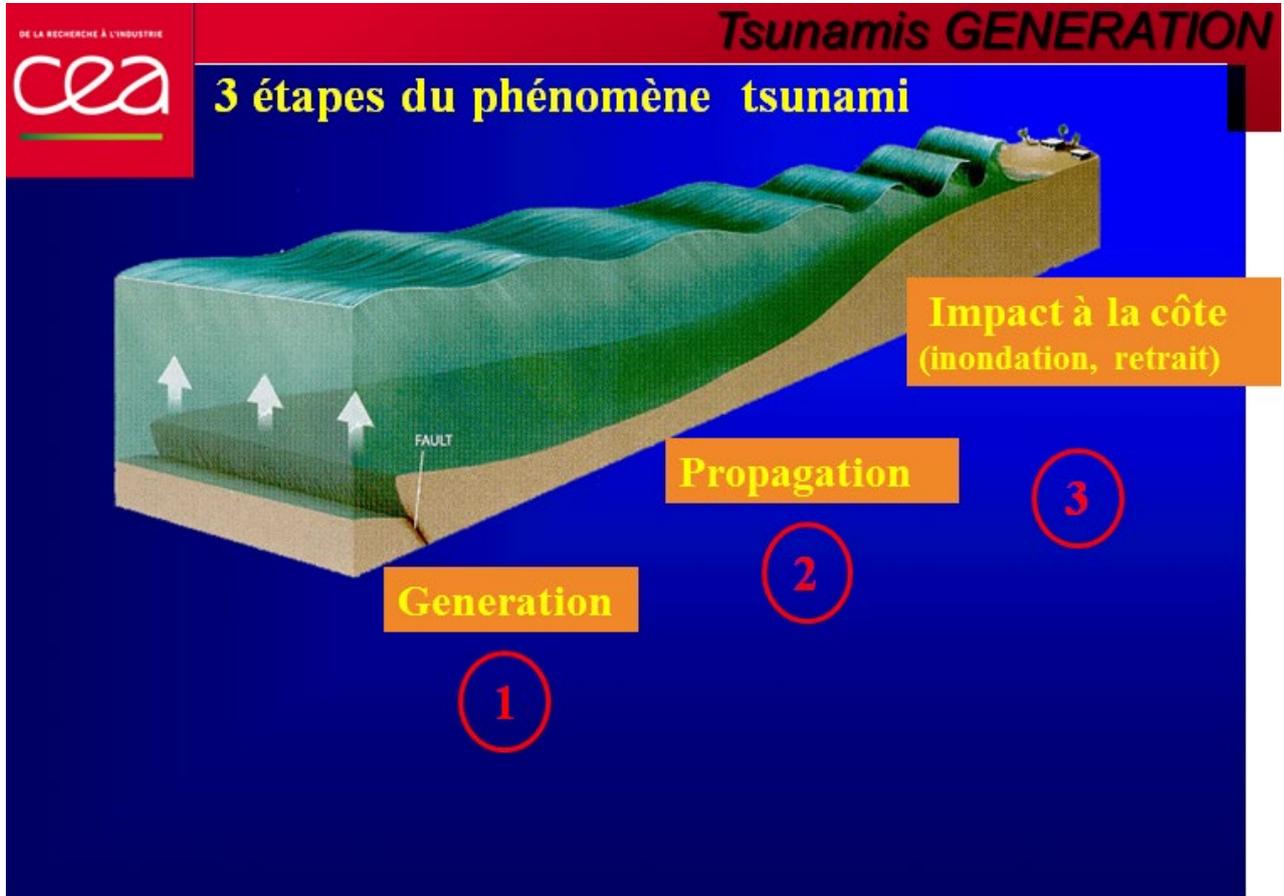
<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/1-un-groupe-de-travail-tsunami-arc-medi>



## CONCLUSIONS



- Depuis l'entrée en service du centre d'alerte le 1<sup>er</sup> juillet 2012, le fonctionnement opérationnel est conforme à la mission confiée au CENALT et aux objectifs et performances attendus.
- Le CENALT est un centre de service d'alerte aux tsunamis reconnu internationalement et accrédité en 2016 par l'Unesco.
- Au travers du CENALT, la France s'est dotée d'une capacité opérationnelle et d'expertise au meilleur niveau mondial.



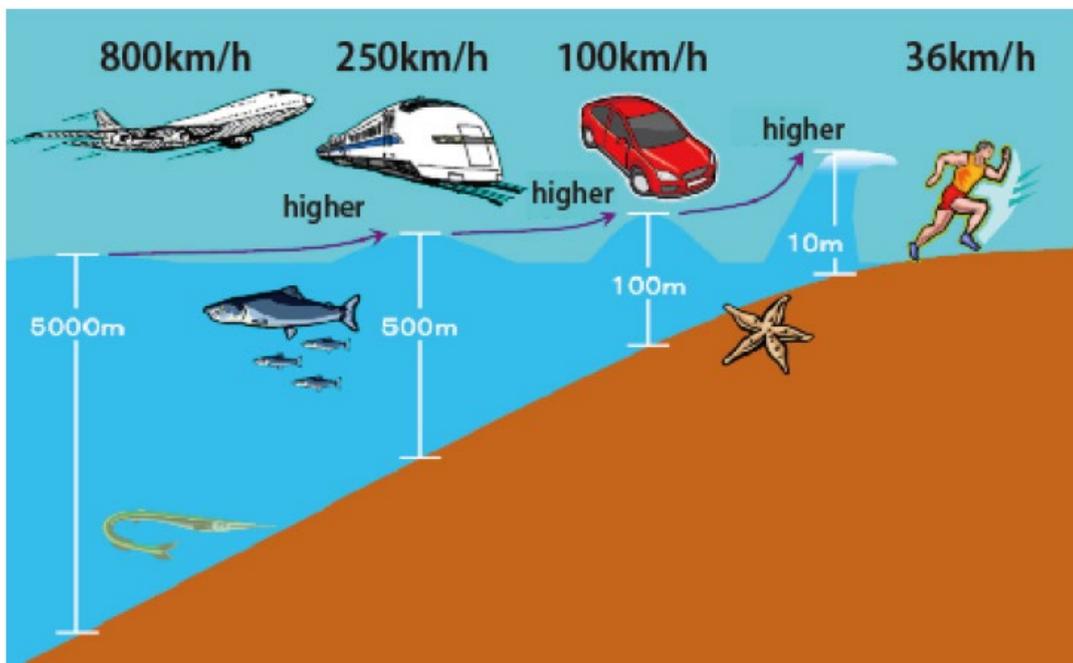
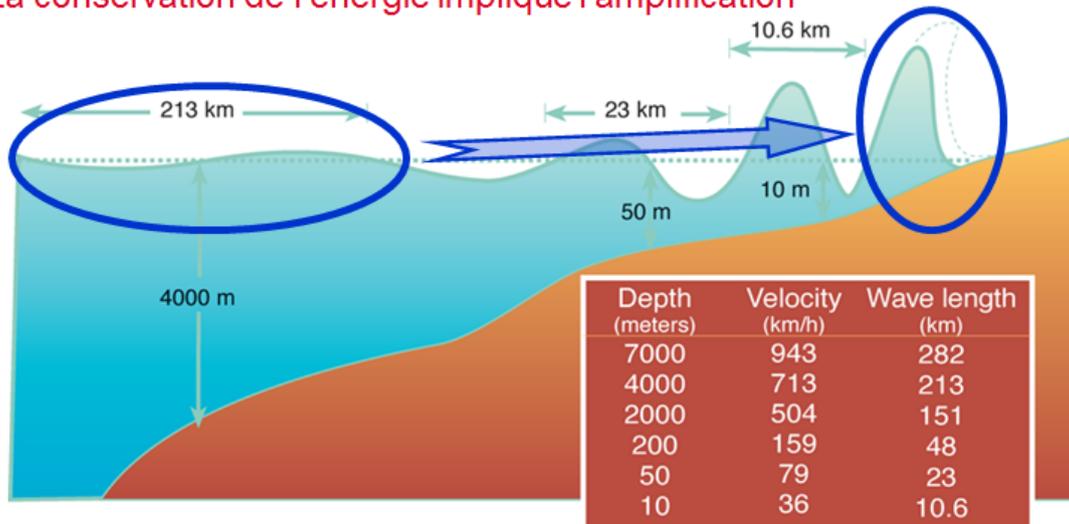


## Amplification à l'approche des côtes

La célérité  $c$  ne dépend au premier ordre que de  $h$  (profondeur d'eau)

- $c = (gh)^{1/2}$  (ondes longues)
- elle diminue près des côtes

La conservation de l'énergie implique l'amplification



(source Japan Meteorological Agency website)



## Scénarios Exercice tsunami CENALT-COGIC



### Distances parcourues

Très différentes :

- vitesse de propagation plus rapide en océan profond
- 2000m : 500 km/h ; >> 200m : 160 km/h

- Heures prévues d'arrivée pour les départements suivants:

- 11 - 14/02/2017 14:39
- 34 - 14/02/2017 14:48
- 66 - 14/02/2017 14:17

- Niveau ORANGE pour les départements suivants:

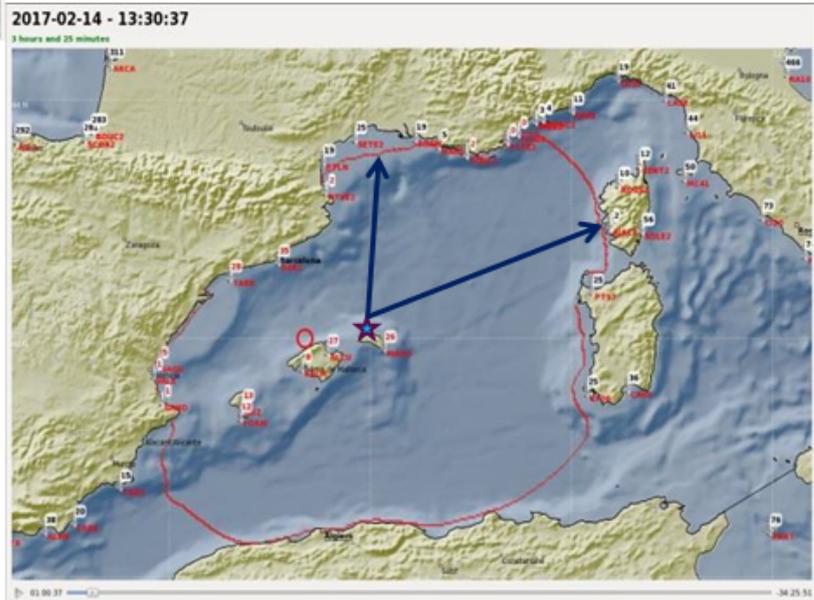
- 06 ... 13 ... 2A ... 2B ... 30 ... 83

- Heures prévues d'arrivée pour les départements suivants:

- 06 - 14/02/2017 14:30
- 13 - 14/02/2017 14:19
- 2A - 14/02/2017 14:28
- 2B - 14/02/2017 14:30
- 30 - 14/02/2017 14:54
- 83 - 14/02/2017 14:16

Caractéristiques du séisme :

- Événement Sismique : 14/02/2017 - 13:30:00
- Localisation : Balearic Islands, Spain
- Coordonnées : 40.00 N, 2.70 E
- Profondeur : 12 km
- Magnitude : 6.9



**Annexe 2 :**  
**Présentation de M. Christos Sabanis, chargé de mission « Défense et sécurité civile », service interministériel régional des affaires civiles et économiques de défense et de protection civile, préfecture des Bouches-du-Rhône**



## Élaboration de l'Ordre Départemental Opérationnel Tsunami (ODOTSU)

### 1) Le contexte dans son versant "configuration du territoire"

Sur un territoire les principaux enjeux sont (d'ouest en est) :

- 13 communes littorales à fort potentiel touristique : Saintes-Maries-de-la-Mer, Arles, Port-Saint-Louis-du-Rhône, Fos-sur-Mer, Port-de-Bouc, Martigues, Sausset-les-Pins, Carry-le-Rouet, Ensues-la-Redonne, Le Rove, Marseille, Cassis, La Ciotat
- 1 « Parc Naturel Régional » (PNR de la Camargue) également situé en zone « Natura 2000 »
- Les infrastructures (bassins Ouest et Est) du Grand Port Maritime de Marseille ;
- Une zone industrielle avec de nombreuses usines pétrochimiques, terminaux pétroliers dont 11 établissements SEVESO « seuil haut » ( ex : ARCELORMITTAL, PETROINEOS, ESSO, etc.) ;
- 1 « Parc National » (Parc National des Calanques) sur une zone allant de Marseille à Cassis



## Élaboration de l'Ordre Départemental Opérationnel Tsunami (ODOTSU)

### 1) Le contexte

➤ **L'existence du risque tsunami :**

la côte méditerranéenne de la France peut être touchée par un tsunami causé par un séisme proche.

➤ **Un phénomène à cinétique rapide :**

En fonction de la localisation de l'épicentre et du point de la côte du département des Bouches-du-Rhône, la première vague du tsunami mettrait **entre 10 minutes et 1 h pour atteindre les côtes.**

➤ **Des alertes récentes de niveau jaune**

- ✓ le 16 avril 2015 à 21 H 09... pour un impact à Marseille estimé à à 22 H 47
- ✓ le 30 octobre 2016

➤ **Ont soulevé les problématiques suivantes :**

- ✓ à quelle hauteur de vague, ce niveau correspond-il ?
- ✓ Quels sont les phénomènes associés (quelles sont les conséquences sur le littoral) ?
- ✓ Quelles actions mettre en œuvre ?



## Élaboration de l'Ordre Départemental Opérationnel Tsunami (ODOTSU)

- Les particularités du risque “tsunami” et ses conséquences insuffisamment prises en compte jusqu’alors
- Corrélativement, l’absence de principes opérationnels formalisés à mettre en œuvre en cas d’alerte tsunami

Ont par conséquent rendu nécessaire l’élaboration d’une procédure “TSUNAMI” relevant de l’ORSEC.



## Élaboration de l'Ordre Départemental Opérationnel Tsunami (ODOTSU)

### 2) Le principe méthodologique

- ✓ Cet ordre départemental opérationnel est pensé et conçu comme un plan dérivé des dispositions spécifiques ORSEC inondations, révisées en septembre 2016, auquel il se rattache.



## Élaboration de l'Ordre Départemental Opérationnel Tsunami (ODOTSU)

### 3) Un enjeu d'importance : le circuit de l'alerte descendante

- **Des délais incompressibles** du cheminement de l'alerte jusqu'au niveau départemental :  
CENALT → COGIC (Centre Opérationnel de Gestion Interministériel des Crises – Ministère de l'intérieur) puis COZ (Centre Opérationnel Zonal – préfecture de Zone et de Défense ) / Préfecture des Bouches-du-Rhône / Sapeurs-Pompiers / Marins-pompiers de Marseille ;
- **Ces délais ont été éprouvés** lors d'un test organisé le 24 avril 2018 parallèlement à la conception de l'ODOTSU et selon les modalités de l'alerte établies par le SIRACEDPC en lien avec le SDIS.



## Élaboration de l'Ordre Départemental Opérationnel Tsunami (ODOTSU)

### 3) Un enjeu d'importance : le circuit de l'alerte descendante

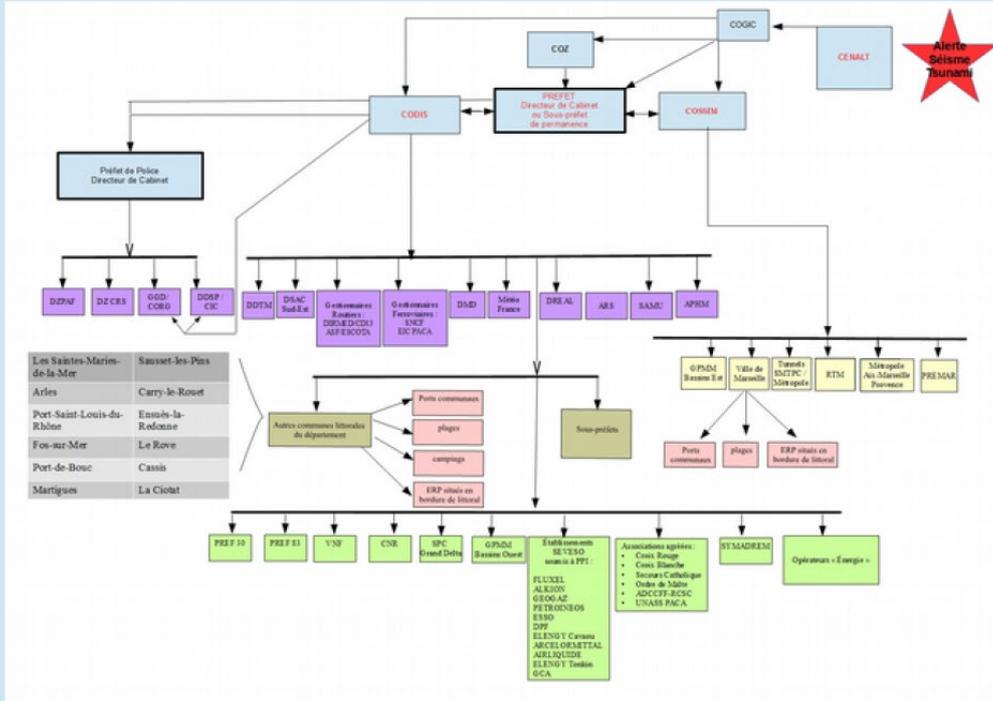
- DEBEX : 14 H 08
- Transmission de l'alerte départementale par CODIS et COSSIM, conformément au schéma général : 14 H 29 (SDIS) et 14 H 31 (BMPPM)

Entre le moment où le CENALT a émis son bulletin d'alerte et le moment où la préfecture (SIRACEDPC) a reçu l'alerte : **plus de 20 minutes se sont écoulées**

- Premiers acquittements par les services, collectivités et exploitants : 14 H 40 (première commune et premier exploitant industriel à 14 H 57 )
- Arrivée fictive de la première vague : 15 H 11
- S'agissant des collectivités locales et des exploitants industriels , cela signifie qu'ils n'auraient bénéficié qu'entre 20 et 30 minutes pour mettre en œuvre les mesures ressortant de leur plan d'urgence respectif avec des actions concrètes s'agissant, par exemple, d'évacuation de populations sur les plages et les ports.

### 3) Un enjeu d'importance : le circuit de l'alerte descendante

- Architecture du schéma général d'alerte des services



## Élaboration de l'Ordre Départemental Opérationnel Tsunami (ODOTSU)

### 3) Un point d'importance de l'ODOTSU : le circuit de l'alerte

- Prise en compte de cette contrainte structurelle, s'agissant des principes directeurs de la procédure TSUNAMI :

Au regard de la cinétique de ce type d'événement, il est à distinguer :	
1) la diffusion de l'alerte par CODIS et COSSIM	Systematique dès réception du message émis par le CENALT via le COGIC ;
2) la mise en œuvre de l'ordre départemental opérationnel – volet collectivités et exploitants :	Systematique (mode réflexe) s'agissant des mesures ressortant des PCS ; Systematique (mode réflexe) s'agissant des mesures ressortant des plans internes (POI, PSI...) ;
3) La mise en œuvre de l'ordre départemental opérationnel – volet État (dispositif graduel)	Aussitôt après diffusion de l'alerte par CODIS et COSSIM, voir page suivante



## Élaboration de l'Ordre Départemental Opérationnel Tsunami (ODOTSU)

### 3) Un enjeu d'importance : le circuit de l'alerte descendante... à la lumière d'une alerte tsunami d'octobre 2018 :

Le 26 octobre 2018 à 1 H 12 du matin, le COGIC a diffusé une alerte « tsunami » de niveau jaune faisant état d'un séisme de magnitude 6,7 s'étant produit en Mer Ionienne à 00 H 54.

Cet envoi n'a été effectué que par courriel et n'a pas été prise en compte par le CODIS et le COSSIM.

Bien que de niveau jaune, cette alerte, aurait dû être relayée à l'ensemble des acteurs figurant dans le schéma général d'alerte des services.



## Élaboration de l'Ordre Départemental Opérationnel Tsunami (ODOTSU)

### 3) Un enjeu d'importance : le circuit de l'alerte

Deux pistes d'amélioration :

**À échéance immédiate :** Avertir par téléphone (ou systématiser l'appel téléphonique) simultanément le CODIS, le COSSIM et l'autorité préfectorale de l'envoi d'un "message tsunami", **dès le niveau jaune.**

**À échéance rapprochée :** une évolution du circuit d'alerte apparaît plus que nécessaire. Par conséquent, il conviendrait que, dès son émission par le CENALT, l'alerte descendante soit simultanément transmise :

- ↳ au COGIC ;
- ↳ au COZ ;
- ↳ à la préfecture de département (autorité préfectorale) ;
- ↳ à la préfecture maritime ;
- ↳ aux CODIS / COSSIM ;
- ↳ et s'agissant des forts enjeux de population, aux communes littorales.



## Élaboration de l'Ordre Départemental Opérationnel Tsunami (ODOTSU)

### 4) L'articulation de l'ODOTSU à d'autres dispositifs (travail en cours)

- Constitution d'un groupe de travail sous pilotage MIIAM (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire) visant à accompagner les collectivités et les exploitants industriels pour la prise en compte du risque TSUNAMI dans leurs planifications de gestion de crise (PCS, POI, etc.) avec désignation de territoires (1ère phase) et d'exploitants industriels (2ème phase) "pilotes".



## Élaboration de l'Ordre Départemental Opérationnel Tsunami (ODOTSU)

### 4) L'articulation de l'ODOTSU à d'autres dispositifs (travail en cours)

Exemples d'actions menées depuis l'automne 2018 :

- Une fiche d'information à l'attention des populations,
- Une fiche type « tsunami » pour le Document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM),
- Une fiche réflexe type pour le volet « tsunami » du Plan communal de sauvegarde (PCS) accompagnée d'une annexe détaillée ;
- Deux fiches de visite de terrain sur les communes de Sausset-les-Pins et Sanary-sur-Mer présentant les enjeux exposés au risque de tsunami et définissant de façon pratique les modalités d'alerte et les cheminements d'évacuation possibles en cas d'évènement ;
- Une fiche de synthèse à la suite de l'exercice tsunami conduit sur Cannes le 5 novembre 2018 ;
- Un clip de sensibilisation (version française et version sous-titrée en anglais) à l'attention du grand public.



## Élaboration de l'Ordre Départemental Opérationnel Tsunami (ODOTSU)

### 5) L'articulation de l'ODOTSU à d'autres dispositifs (travail en cours)

- Élaboration d'un dispositif « post-crise » qui devra permettre la transition entre les phases de gestion opérationnelle d'une crise (volet sécurité civile) et de gestion socio-économique relevant des actions des opérateurs publics (Ministères Economiques et Financiers, etc.) et privés (ex : chambres d'industrie, etc.).
- Cette procédure avait été développée empiriquement et dans l'urgence, par le préfet des Bouches-du-Rhône, durant les grandes inondations du Rhône en 2003.
- Ce dispositif a été formalisé et intégré au plan ORSEC Inondations des Bouches-du-Rhône en 2009, mis à jour et étoffé en 2016.
- Testé en 2017 lors d'exercices, il constituera un plan en soi intégrant l'ensemble des risques.



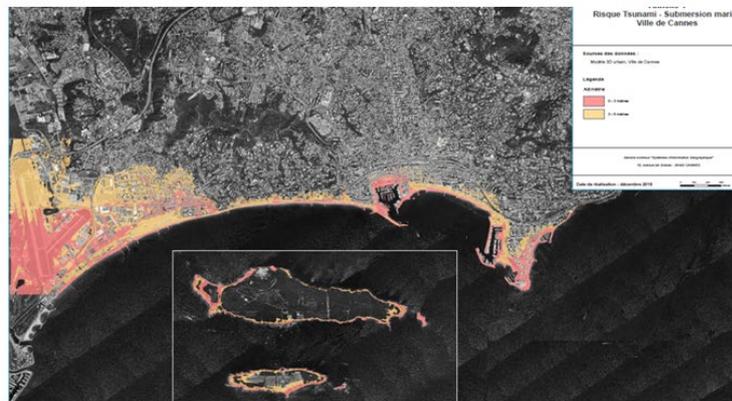
**Annexe 3 :**  
**Présentation de Mme Claire-Anne REIX, conseillère municipale**  
**de la Ville de Cannes en charge de la prévention des risques,**  
**présidente du Palais des Festivals de Cannes (Société d'économie mixte**  
**des évènements cannois SEMEC) Mairie de Cannes**



## **Cannes : une ville très engagée dans la gestion des risques majeurs**



## Evaluation du risque à Cannes



Deux menaces :

- Tsunamis venant de la mer Ligure, submersion prévue entre 15 à 30 minutes après le séisme ;
- Tsunamis en provenance de la marge algérienne entre 40 et 70 minutes après le séisme

un micro-tsunami en 1979, un phénomène tsunamique en 2003 méconnu de la population.

## Une anticipation nécessaire



- Procédures écrites intégrant tous les niveaux hiérarchiques de l'administration
- Tests des procédures lors de 2 exercices effectués



## Partenaires dans la prévention du risque



## 1<sup>er</sup> exercice: le 31 octobre 2017, Un exercice d'Etat-Major avancé

Phase expérimentale avec des procédures établies au niveau de chaque service présent sur le littoral

Une cellule de crise organisée



- La Police Municipale
- Les services de la voirie
- Les services de l'Etat (PN, Gendarmerie, SP)



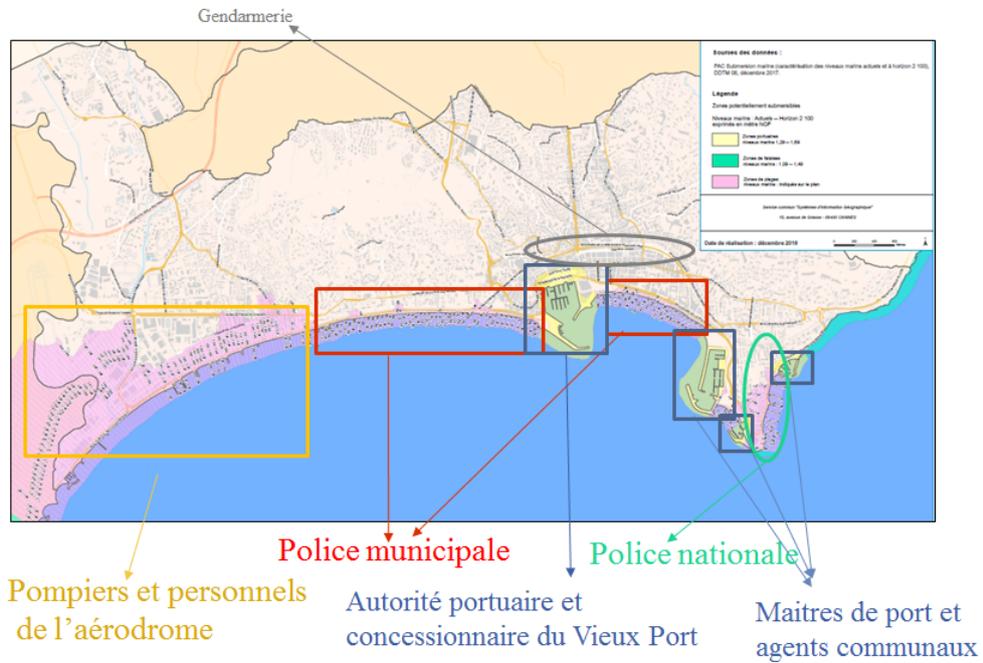
Autorité Portuaire

Service Maritime





## Exercice du 31 octobre 2017: Répartition des missions d'alerte et d'évacuation



## 2<sup>ème</sup> exercice: 5 novembre 2018 application sur le terrain (drill exercice)

### Recours au dispositif de Cannes Alerte

Commutateur d'appels et diffusion de mails



### Panneaux d'information lumineux



En parallèle:

- Blocage des accès au rivage
- Déploiement des procédures de l'ensemble des services

### Hauts-parleurs et mégaphones



### 2 enjeux

#### Evacuation du Vieux-Port

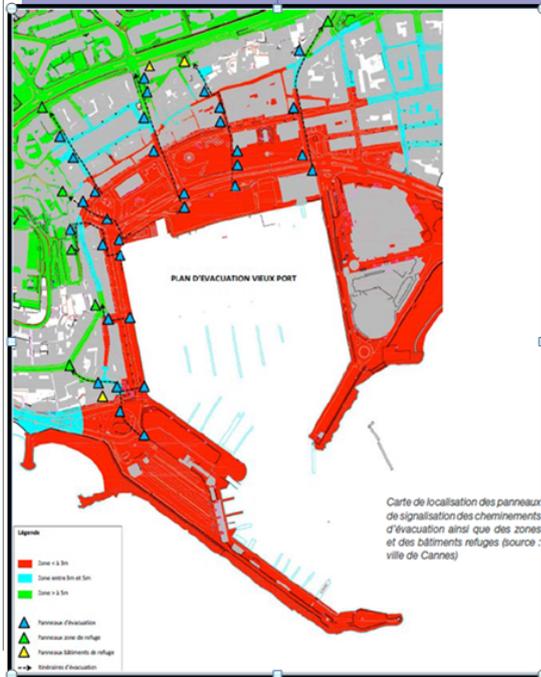


#### Evacuation de l'école de la Croisette





## Une organisation préalable du territoire



### Plan d'évacuation:

- zones inondables (rouge)
- routes d'évacuation (bleu)
- zones refuges (vert)
- bâtiments refuges (jaune)

### Recours à une signalétique ISO 20712



## Participations volontaires à cet exercice

Hôtel Radisson



CCI



Palais des Festivals



## Conclusions des 2 exercices à Cannes

- Procédures testées et efficaces
- Validation des procédures à effectuer avec la Préfecture pour la distribution du territoire entre services communaux et étatiques
- Nécessité d'étendre la signalétique et d'organiser dans un prochain exercice l'évacuation de l'ensemble du littoral cannois
- Investissement en haut-parleurs à prévoir sur l'ensemble du littoral
- Formation à la gestion des mouvements de foule pour les agents communaux à envisager
- Nécessité de former l'ensemble des professionnels travaillant sur le littoral au risque de tsunamis :

Les délégataires des services publics des plages et des sports nautiques



Les professionnels intervenant sur les 5 ports



Les ERP et commerces (hôtels, restaurants, cinémas).



## Points d'amélioration majeurs pour permettre la prévention du risque de tsunamis

- Diminuer les délais d'alerte descendante au niveau étatique ;



- Informer davantage la population du risque et des bons usages en matière de prévention.

