

VAGUES-SUBMERSION : UN NOUVEAU DISPOSITIF DE VIGILANCE



METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

VIGILANCE VAGUES-SUBMERSION : LA CARTE DE METEO FRANCE ÉVOLUE	4
DES EXPERTS EN RÉSEAU AU SERVICE DE LA VIGILANCE VAGUES-SUBMERSION	8
VAGUES-SUBMERSION : EN SAVOIR PLUS SUR CET ALÉA MÉTÉOROLOGIQUE.....	10
LA VIGILANCE VAGUES-SUBMERSION : UN INSTRUMENT À DISPOSITION DES POUVOIRS PUBLICS	15
POUR EN SAVOIR PLUS	17

Le territoire métropolitain est soumis à des événements météorologiques, hydrologiques ou à des phénomènes de submersion marine dangereux. Ils peuvent avoir des conséquences graves sur la sécurité des populations et sur l'activité économique de la région touchée.

La carte de vigilance de Météo-France est destinée à attirer l'attention des autorités aux échelons national, zonal, départemental et communal, mais aussi de la population, sur la possibilité de tels phénomènes dans les prochaines 24 heures. Leur survenue peut nécessiter la prise de certaines dispositions de gestion de secours, appuyées sur le double principe de l'anticipation et de la réactivité.

Annoncée par le plan interministériel submersions rapides, la vigilance vagues-submersion complète la carte de vigilance météorologique. Le risque de fortes vagues à la côte et de submersion d'une partie ou de l'ensemble du littoral du département est ainsi anticipé, en tenant compte de la vulnérabilité locale, de paramètres météorologiques, océaniques, de la marée et de facteurs conjoncturels.



VIGILANCE VAGUES-SUBMERSION : LA CARTE DE METEO FRANCE ÉVOLUE

La vigilance vagues-submersion est indiquée sur la carte de vigilance météorologique, publiée deux fois par jour (à 6 h et à 16 h), tout comme les autres aléas météorologiques et hydrologiques (vent violent, pluie-inondation, inondation, orages, grand froid, canicule, neige-verglas et avalanches).

En dehors de ces horaires, la carte de vigilance peut être actualisée à tout

moment, en fonction de l'intensité des phénomènes prévus et, pour la vigilance vagues-submersion, de l'évolution observée des éléments qui ont une influence sur la hauteur d'eau à la côte (coïncidence du minimum dépressionnaire avec les horaires de marée haute, intensité du creusement de la dépression, orientation des vents par rapport à la côte, amplitude de la houle, etc.).

QUELS SONT LES CHANGEMENTS APPORTÉS À LA CARTE DE VIGILANCE ET AUX BULLETINS DE SUIVI ?

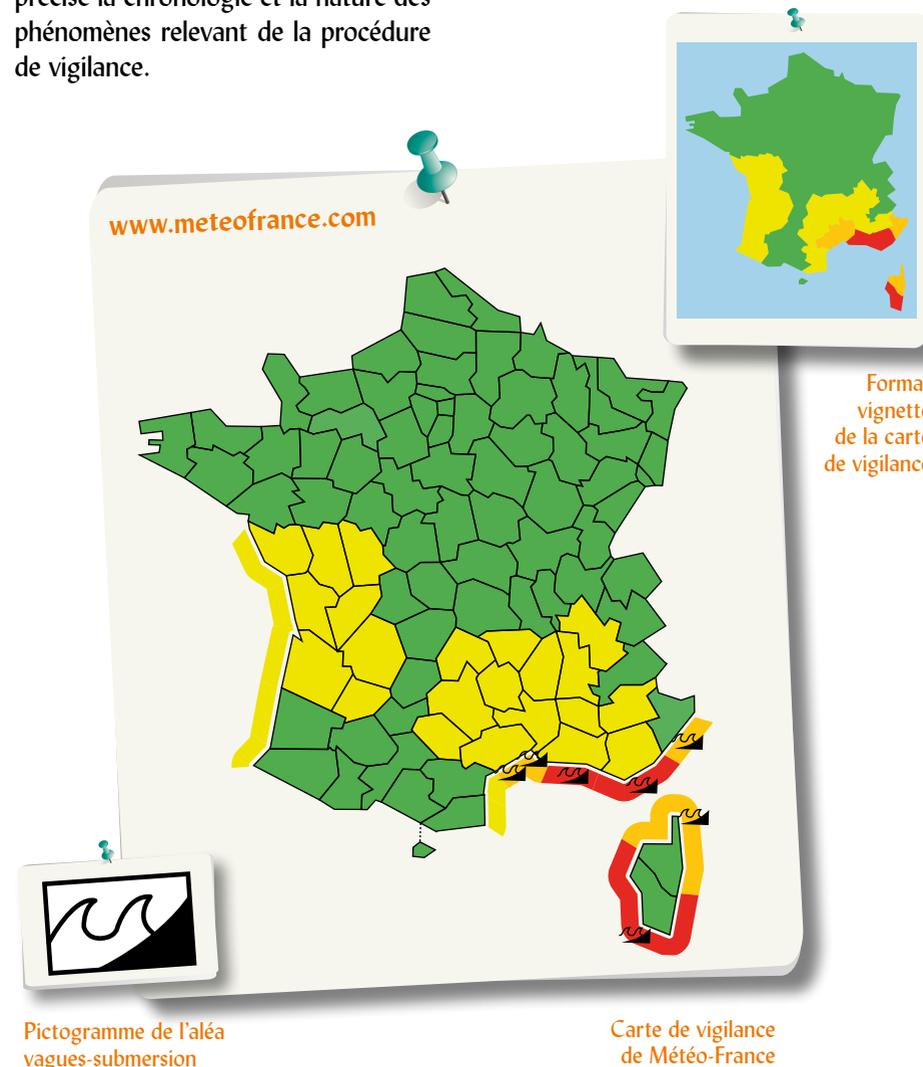
- Lorsqu'un département est placé en vigilance vagues-submersion, une bande littorale de couleur jaune, orange ou rouge est matérialisée sur toute la longueur de la côte du département.
- Le pictogramme de l'aléa vagues-submersion est superposé à la bande colorée en cas de vigilance orange ou rouge.
- La bande littorale du département est cliquable. Elle permet d'accéder à la page départementale où sont réunies les vigilances en cours sur le département,

à la fois pour les parties terrestre et littorale. Entre le niveau de vigilance sur la bande littorale et celui sur la partie terrestre du département, c'est le plus pessimiste qui est affiché sur la page départementale. Par exemple, avec une vigilance jaune sur le littoral et verte sur le reste du département, c'est la mention « Département en vigilance jaune » qui apparaîtra en tête de page. Cette règle est également appliquée pour la carte de vigilance au format vignette : le liséré n'apparaît pas et

chaque département porte la couleur du niveau de vigilance le plus élevé, parties terrestre et littorale confondues.

- En cas de vigilance orange ou rouge, la page départementale permet d'accéder au bulletin de suivi régional. Celui-ci précise la chronologie et la nature des phénomènes relevant de la procédure de vigilance.

- Des liens permettent de passer des bulletins de suivi de la vigilance nationaux et régionaux aux prédictions de marée (horaires et coefficients) disponibles sur le site du SHOM - Service hydrographique et océanographique de la marine (www.shom.fr).



Pour tout savoir sur la carte de vigilance de Météo-France, rendez-vous sur www.meteofrance.com

En cas de vigilance orange ou rouge, des pictogrammes précisent sur la carte le ou les phénomènes dangereux prédominants. La seconde partie de la procédure est alors activée : des bulletins concernant ces phénomènes dangereux sont émis fréquemment, permettant un suivi précis de la situation hydrométéorologique. Ces bulletins incluent également des conseils de comportement élaborés par les pouvoirs publics.

La vigilance météo de Météo-France couvre neuf aléas météorologiques et hydrologiques différents : vent violent, vagues-submersion, pluie-inondation, inondation, orages, neige-verglas et, selon la saison, avalanches, grand froid et canicule.



Vigilance météorologique

-  Une vigilance absolue s'impose, des phénomènes dangereux d'intensité exceptionnelle sont prévus...
-  Soyez très vigilant, des phénomènes dangereux sont prévus...
-  Soyez attentif si vous pratiquez des activités sensibles au risque météorologique...
-  Pas de vigilance particulière.

- | | |
|---|---|
|  Vent violent |  Neige-verglas |
|  Pluie-inondation |  Inondation |
|  Orages |  Vagues-submersion |
|  Grand froid |  Avalanches |



Les vigilances pluie-inondation et inondation sont élaborées avec le réseau de prévision des crues du **ministère du Développement durable**
www.vigicrues.gouv.fr

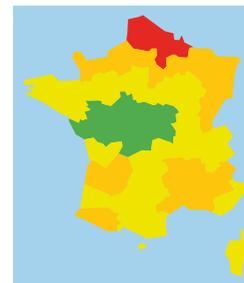
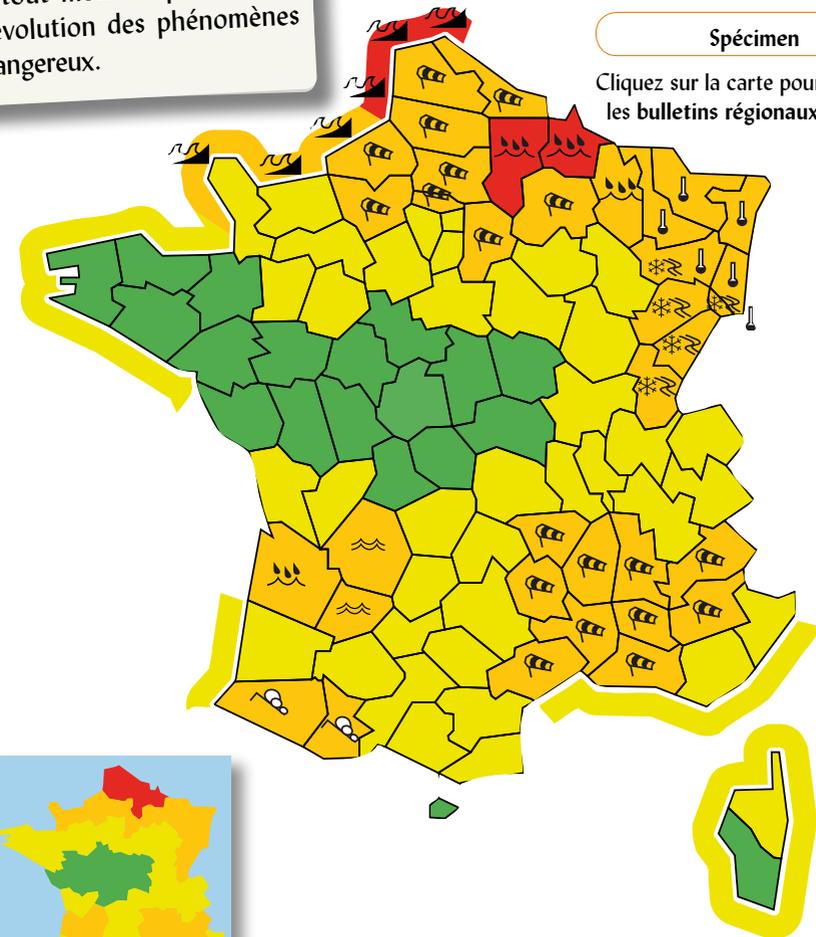
La carte est élaborée quotidiennement à 6 h et 16 h, mais elle peut être actualisée à tout moment pour suivre l'évolution des phénomènes dangereux.

Diffusion : DATE
 Validité :

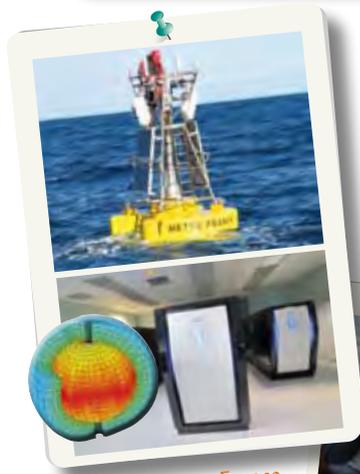
Consultez le bulletin national

Spécimen

Cliquez sur la carte pour lire les bulletins régionaux



DES EXPERTS EN RÉSEAU AU SERVICE DE LA VIGILANCE VAGUES-SUBMERSION



Météo-France

- Météo-France dispose de moyens d'observations en mer et à la côte en temps réel, de moyens de calcul opérationnels sur lesquels sont produites des prévisions atmosphériques et d'état de la mer.



SHOM

- Le SHOM (Service hydrographique et océanographique de la marine) fournit les prédictions de marée, son expertise en hydrodynamique côtière, des observations du niveau de la mer en temps réel, des informations relatives aux niveaux extrêmes et à la bathymétrie (profondeur de l'océan).



Prévisionnistes marine

- À Météo-France, les prévisionnistes marine examinent ces données et produisent des bulletins d'expertise sur les états de mer et du niveau marin. Ils apportent leur compétence spécifique marine au réseau des prévisionnistes chargés de la vigilance.

- C'est à l'issue de cette chaîne d'expertise que le niveau de gravité de la vigilance vagues-submersion est défini et que sont produits les bulletins de suivi.



Carte de vigilance et bulletins de suivi

REPÈRES

LA MISE EN PLACE DE LA VIGILANCE VAGUES-SUBMERSION

La vigilance vagues-submersion s'est construite sur la base des compétences de plusieurs services de l'État, notamment :

- Météo-France, expert en prévision marine opérationnelle (bulletins de météo marine de sécurité) et en modélisation numérique de l'océan superficiel ;
- le SHOM (Service hydrographique et océanographique de la marine), spécialiste de l'environnement marin et référent national pour le niveau de la mer dans l'ensemble des zones sous juridiction française ;
- la direction générale de la prévention des risques (DGPR) du ministère du Développement durable élabore, met en œuvre et coordonne la politique de l'État en matière de prévention des risques ;
- la direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises du ministère de l'Intérieur, responsable en matière de gestion opérationnelle des risques.

À partir de l'automne 2011, les avis de très fortes vagues à la côte (ATFV), destinés essentiellement aux autorités, seront remplacés par le volet vagues-submersion qui viendra compléter la carte de vigilance météorologique de Météo-France accessible au grand public. Un travail de collecte de données historiques a ainsi été mené en 2010 et 2011 pour compléter une base de références décrivant les événements passés. Les contributions du SHOM, des services déconcentrés, comme les directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL), les directions départementales des territoires et de la mer (DDTM), et du CETMEF (centre d'études techniques maritimes et fluviales) ont enrichi cet historique. L'ensemble des données a été utilisé pour construire le dispositif de vigilance vagues-submersion.

VAGUES-SUBMERSION : EN SAVOIR PLUS SUR CET ALÉA MÉTÉOROLOGIQUE

COMMENT SE PRODUIT-IL ?

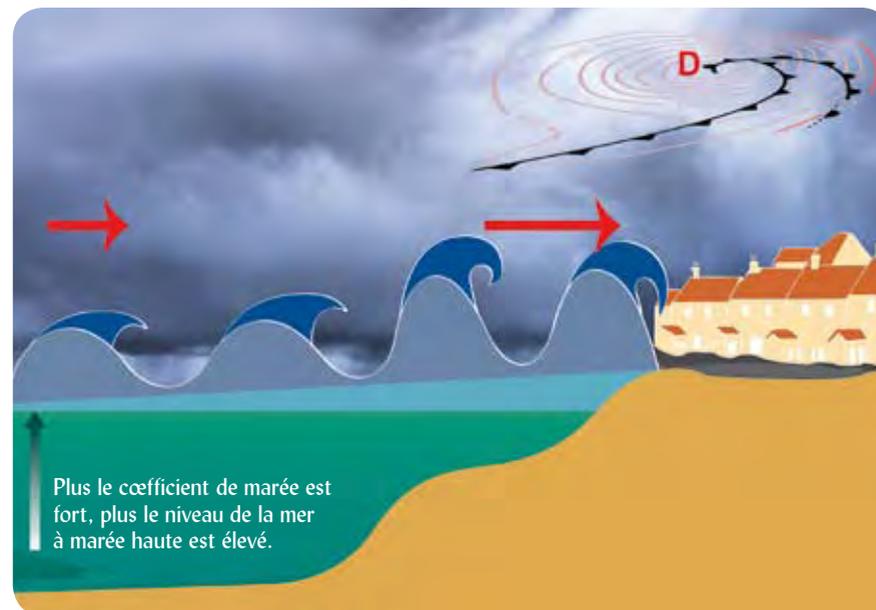
Les submersions marines sont liées à une élévation extrême du niveau de la mer due à la combinaison de plusieurs phénomènes :

- l'intensité de la marée (niveau marin dû principalement aux phénomènes astronomiques et à la configuration géographique) ;
- le passage d'une tempête produisant une surélévation du niveau marin (appelée surcote) selon trois processus principaux :

- > la forte houle où les vagues contribuent à augmenter la hauteur d'eau ;
- > le vent qui exerce des frottements à la surface de l'eau, ce qui génère une modification des courants et du niveau de la mer (accumulation d'eau à l'approche du littoral) ;
- > la diminution de la pression atmosphérique. Le poids de l'air décroît alors à la surface de la mer et, mécaniquement, le niveau de la mer monte.

Vient s'ajouter le déferlement des vagues qui se traduit par un mouvement des masses d'eau se propageant sur l'estran (zone alternativement couverte et découverte par la marée). Les jetées, digues et autres infrastructures peuvent alors être franchies, fragilisées ou endommagées.

Une diminution de la pression atmosphérique d'un hectopascal (hPa) équivaut approximativement à une élévation d'un centimètre de la hauteur d'eau. Exemple : un centre dépressionnaire de 980 hPa (soit une différence de 35 hPa par rapport à la pression atmosphérique moyenne de 1015 hPa) génère une surélévation d'environ 35 cm.



- Vent
- Houle
- Vagues levées par le vent
- Surcote météorologique

Le déferlement des vagues dépend des configurations des fonds marins et de la côte.

QUELS SONT LES FACTEURS QUI INFLUENCENT SON INTENSITÉ ?

La simultanéité des phénomènes décrits ci-dessus augmente l'intensité de la submersion, accroît les débordements et permet à la mer d'atteindre des zones habituellement abritées. La gravité de ces débordements varie en fonction de la hauteur d'eau atteinte, des volumes entrants et de la vitesse d'écoulement des eaux.

L'intensité de ces phénomènes est aussi fortement dépendante de la configuration des fonds marins, de l'estran et

des caractéristiques géographiques des côtes comme :

- la diminution de la profondeur de la mer (à l'arrivée sur la côte, l'énergie des vagues se transforme en surélévation du niveau d'eau) ;
- la nature des fonds, qui freine ou accélère la propagation de la vague vers la côte (sable, galets, vase...) ;
- l'orientation de la côte par rapport à la direction de propagation de la houle et des vagues.

QUELS SONT LES DANGERS ?

Les submersions marines provoquent des inondations sévères et rapides du littoral, des ports et des embouchures de fleuves et rivières. Les voies de communication, les habitations, les zones d'activités sont susceptibles d'être inondées et endommagées en quelques heures, voire moins, même à plusieurs kilomètres du trait de côte.

Les vagues peuvent endommager des infrastructures côtières par effet mécanique, provoquer des envahissements d'eau par projection, transporter des objets ou matériaux (notamment des galets) et en faire des projectiles susceptibles de blesser des personnes, d'endommager des biens ou de gêner la circulation en bord de mer. Les objets non correctement arrimés peuvent être emportés. Les bateaux, même amarrés au ponton dans les ports, peuvent être soulevés et emportés sur la terre ferme. À proximité des estuaires, l'écoulement des cours d'eau peut également être ralenti, voire stoppé, ce qui génère alors des débordements. Les dégâts peuvent être aggravés en cas de violentes rafales de vent, de fortes pluies, de crues concomitantes ou de ruptures de digues.

Les fortes vagues et les submersions marines sont des phénomènes destructeurs. Ils peuvent affecter l'ensemble du littoral de métropole, y compris en Méditerranée. Les submersions touchent surtout les zones basses proches du littoral. Les inondations dues aux submersions marines peuvent envahir le littoral sur plusieurs kilomètres à l'intérieur des terres et atteindre une hauteur d'eau de plusieurs mètres.

Les dommages aux personnes et aux biens provoqués par les vagues et les submersions dépendent donc de facteurs naturels, mais également de l'implantation des activités humaines (occupation des sols notamment). Ils peuvent être réduits grâce à des mesures de protection (digues, jetées, dunes) et de prévention (restrictions sur les aménagements en zone exposée, maintien de zones humides, information, préparation...).



REPÈRES QUELQUES ÉVÉNEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES AYANT PROVOQUÉ DES DOMMAGES SIGNIFICATIFS

• 27-28 février 2010

Lors du passage de la tempête Xynthia, l'eau de mer est montée par endroits à plus de 2 m dans des habitations. Cette nuit-là, les conditions atmosphériques ont provoqué une surélévation du niveau marin (surcote) de 1,53 m à La Rochelle, alors que le niveau de la mer était au plus haut (heure de marée haute avec un coefficient de 102 et forte houle). La mer avait alors dépassé de plus d'un mètre le niveau des plus grandes marées déjà observées.

• 1^{er} janvier 2010

La Côte d'Azur et la Corse ont été touchées par des trains de vagues exceptionnels pour la région. La bouée de Nice a enregistré des hauteurs significatives de 4 mètres. Ces vagues, en provenance des Baléares, associées parfois à une surcote de plus de 50 cm, ont provoqué des déferlements très importants sur toute la côte, des îles d'Hyères à Monaco et sur la côte occidentale de la Corse.

• 10 mars 2008

Une tempête, associée à une dépression très creuse sur les îles britanniques, est passée sur la moitié Nord de la France. Le fort coefficient de marée (106), une surcote de plusieurs dizaines de centimètres (jusqu'à un mètre dans certains estuaires) et de fortes vagues se sont conjuguées pour créer un événement majeur sur les côtes vendéennes, bretonnes et normandes.

• 9 décembre 2007

Une tempête sur l'Atlantique nord a levé des vagues de hauteur exceptionnelle au large de la Bretagne. Des hauteurs significatives (moyenne du tiers des vagues les plus hautes) de plus de 14 m ont été enregistrées au large en mer d'Iroise. Les coefficients de marée n'étaient pas trop élevés (environ 70) et ont permis de limiter l'ampleur du phénomène à la côte.

• 6 novembre 1982

Une perturbation provenant du golfe de Gascogne a apporté des précipitations exceptionnelles et des vents tempétueux sur le bassin méditerranéen, dépassant parfois les 140 km/h en rafale sur le littoral languedocien. Des vagues de hauteur exceptionnelle ont déferlé sur le littoral du golfe du Lion (7 m enregistrés au large de Sète). Ces vagues, ajoutées à une surcote qui a atteint un mètre par endroits, donnèrent un caractère exceptionnel à cet événement. 119 communes réparties sur l'ensemble des côtes méditerranéennes ont été sinistrées.

QUELS COMPORTEMENTS ADOPTER ?

Des recommandations précises à suivre sont diffusées avec les bulletins en cas d'aléa vagues-submersion.

En cas de vigilance rouge

- Tenez-vous au courant de l'évolution de la situation en écoutant les informations diffusées dans les médias.
- Ne circulez pas en bord de mer, à pied ou en voiture.
- Ne pratiquez pas d'activités nautiques ou de baignade.

Habitants du bord de mer ou le long d'un estuaire

- Fermez toutes les portes et les fenêtres, ainsi que les volets en front de mer.
- Protégez vos biens susceptibles d'être inondés ou emportés.
- Prévoyez des vivres et du matériel de secours.
- Surveillez la montée des eaux et tenez-vous prêt à monter à l'étage ou sur le toit.
- Tenez-vous informé auprès des autorités communales ou préfectorales et préparez-vous, si nécessaire et sur leur ordre, à évacuer vos habitations.

Plaisanciers, gestionnaires de port et professionnels de la mer

- Ne prenez pas la mer. Ne pratiquez pas de sport nautique.
- Si vous êtes en mer, n'essayez pas de revenir à la côte.
- Avant l'épisode, vérifiez l'amarrage de votre navire et l'arrimage du matériel à bord, prenez les mesures nécessaires à la protection des embarcations. Ne laissez rien à bord qui pourrait provoquer un sur accident.

Baigneurs, plongeurs, pêcheurs ou promeneurs du bord de mer

- Ne vous mettez pas à l'eau, ne vous baignez pas.
- Soyez particulièrement vigilants, éloignez-vous du bord de l'eau (rivage, plages, ports, sentiers ou routes côtières, falaises...).

En cas de vigilance orange

- Tenez-vous au courant de l'évolution de la situation en écoutant les informations diffusées dans les médias.
 - Évitez de circuler en bord de mer à pied ou en voiture.
- Si nécessaire, circulez avec précaution en limitant votre vitesse et ne vous engagez pas sur les routes exposées à la houle ou déjà inondées.

Habitants du bord de mer

- Fermez les portes, fenêtres et volets en front de mer.
- Protégez vos biens susceptibles d'être inondés ou emportés.
- Prévoyez des vivres et du matériel de secours.
- Surveillez la montée des eaux et tenez-vous informé auprès des autorités.

Plaisanciers

- Ne prenez pas la mer.
- Ne pratiquez pas de sport nautique.
- Avant l'épisode, vérifiez l'amarrage de votre navire et l'arrimage du matériel à bord. Ne laissez rien à bord qui pourrait provoquer un sur accident.

Professionnels de la mer

- Évitez de prendre la mer.
- Soyez prudent si vous devez sortir.
- À bord, portez vos équipements de sécurité (gilets...).

Baigneurs, plongeurs, pêcheurs ou promeneurs

- Ne vous mettez pas à l'eau, ne vous baignez pas.
- Ne pratiquez pas d'activité nautique de loisirs.
- Soyez particulièrement vigilant, ne vous approchez pas du bord de l'eau même d'un point surélevé (plage, falaise).
- Éloignez-vous des ouvrages exposés aux vagues (jetées portuaires, épis, fronts de mer).



LA VIGILANCE VAGUES-SUBMERSION : UN INSTRUMENT À DISPOSITION DES POUVOIRS PUBLICS

LE RÔLE DU MAIRE

Le maire est le premier responsable du secours aux populations sur le territoire de sa commune. Il s'informe sur l'aléa vagues-submersion par la

consultation régulière de la carte de vigilance météorologique et le cas échéant des bulletins de suivi sur le site www.meteofrance.com.

QUELLES SONT LES COMMUNES CONCERNÉES ?

Si votre commune est située en zone littorale, sur un estuaire ou dans des zones basses situées même à plusieurs kilomètres derrière des remparts artificiels ou naturels (digues, cordons dunaires, marais...), elle est potentiellement exposée au risque de submersion marine.

Vous devez vous renseigner auprès de la préfecture, consulter le dossier départemental des risques majeurs (DDRM) et le site <http://macommune.prim.net> du ministère du Développement durable pour préciser ce risque.

Pour vous aider dans l'élaboration de votre plan communal de sauvegarde (PCS), le ministère de l'Intérieur met à votre disposition un guide téléchargeable : www.interieur.gouv.fr



POUVOIRS PUBLICS : QUEL EST LE CIRCUIT DE DÉCISION ?



Publication de la carte de vigilance et des bulletins de suivi

- **En cas de vigilance rouge**
Le préfet de département alerte systématiquement le maire. Ce dernier active alors les dispositions de gestion à l'échelle communale par la mise en œuvre du PCS pour apporter un premier soutien aux populations et prévenir la crise.
- **En cas de vigilance orange**
Le préfet de département évalue le risque et alerte éventuellement le maire. Indépendamment des dispositions prévues par la préfecture, ce dernier doit mettre en place son propre dispositif de veille permanente intégré au PCS de la commune et activer au besoin d'autres dispositions de ce PCS.
- **Lorsque l'événement prend de l'ampleur ou impacte plusieurs communes**
Le préfet de département dirige l'action des secours dans le département.

Il s'appuie sur les informations de vigilance fournies par les experts. Il réunit l'ensemble des services concernés au sein de la préfecture pour coordonner l'action de l'État en cas de crise vagues-submersion.

Certains événements de grande ampleur peuvent nécessiter l'appui de moyens opérationnels supplémentaires. Dans ce cas, le préfet de la zone de défense et de sécurité assure la mobilisation des moyens à destination des départements sinistrés.

Enfin, le centre opérationnel de gestion interministérielle des crises (Cogic) du ministère de l'Intérieur vient en appui des zones de défense et de sécurité dans la mobilisation des moyens nationaux en vue de renforcer les secours aux populations.

POUR EN SAVOIR PLUS

LES SIGLES

- CETMEF** : centre d'études techniques maritimes et fluviales
- COGIC** : centre opérationnel de gestion interministérielle des crises
- DDRM** : dossier départemental des risques majeurs
- DDTM** : direction départementale des territoires et de la mer
- DGPR** : direction générale de la prévention des risques
- DREAL** : direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
- PCS** : plan communal de sauvegarde
- REFMAR** : réseaux de référence des observations marégraphiques
- SHOM** : service hydrographique et océanographique de la marine
- ZEE** : zone économique exclusive

LES SITES

- Météo-France
www.meteofrance.com
- SHOM
 - > la marée
www.shom.fr
 - > les réseaux de référence des observations marégraphiques
<http://refmar.shom.fr/>

Portail interministériel de la prévention des risques majeurs
www.risques.gouv.fr/

Ministère du Développement durable

- > portail général
www.developpement-durable.gouv.fr/
- > vigilance crues
www.vigicrues.gouv.fr/
- > centre d'études techniques maritimes et fluviales
www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr
- > portail de la prévention des risques majeurs
www.prim.net

Ministère de l'Intérieur
www.interieur.gouv.fr



Risques météorologiques : quels comportements pour quels dangers ?
Cette affiche s'adresse au grand public et l'informe des comportements à adopter en cas de danger.



Les guides pratiques de Météo-France. Vigilance
Édition 2011

Conception éditoriale et graphique : DGSCGC ; SHOM ; Météo-France ; MEEDDTL/DIE
Crédits photos : nous remercions chaleureusement Philip Plisson pour le prêt de la photo de couverture ; p.8 : Météo-France, SHOM
Réf. : DICOM-DGPR/BRO/11018 - Septembre 2011
Impression : Météo-France
Imprimé sur du papier imprim'vert



Ministère de l'Écologie,
du Développement durable,
des Transports et du Logement
Direction générale de la Prévention
des risques
Grande Arche - paroi nord
92 055 La Défense cedex

Service hydrographique
et océanographique de la marine
(SHOM)
13, rue du Chatellier
CS 92803
29 228 Brest cedex

Direction générale de la sécurité
civile et de la gestion des crises
Place Beauvau
75 800 Paris cedex 08

Météo-France
73 avenue de Paris
94165 Saint-Mandé Cedex



METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance