

Le risque tempête





SOMMAIRE

1. QU'EST-CE QU'UNE TEMPÊTE?	5
2. COMMENT SE MANIFESTE-T-ELLE ?	6
3. LES CONSÉQUENCES SUR LES PERSONNES ET LES BIENS	7
4. LE RISQUE TEMPÊTE DANS LE DÉPARTEMENT	8
4.1. Un département particulièrement exposé	8
4.2. L'historique des principales tempêtes	9
4.3. Les actions préventives	10
a. la surveillance et la prévision des phénomènes.....	10
b. La prise en compte dans l'aménagement.....	10
4.4. L'organisation des secours dans le département	10
5. LES CONSIGNES INDIVIDUELLES DE SÉCURITÉ	11
6. POUR EN SAVOIR PLUS	17

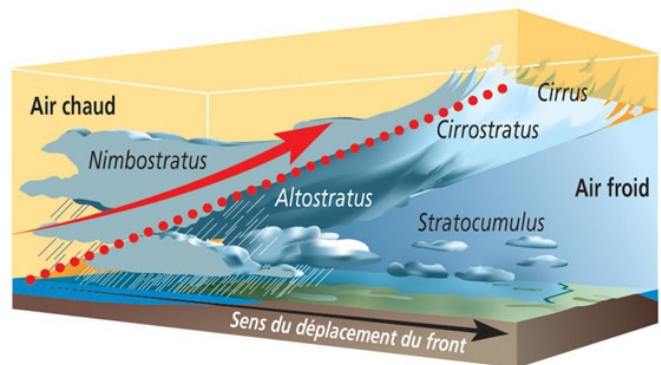
1. QU'EST-CE QU'UNE TEMPÊTE?

Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique, ou dépression, due à l'opposition de deux masses d'air aux caractéristiques distinctes (température, teneur en eau).

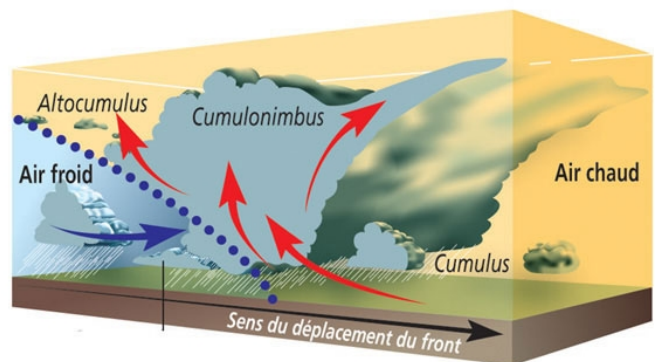
Le seuil au-delà duquel on parle de tempête est de **89 km/h**, correspondant au degré 10 de l'échelle de Beaufort (échelle de classification des vents selon douze degrés, en fonction de leurs effets sur l'environnement).

Le contact entre deux masses d'air de caractéristiques différentes est appelé un **front**. On distingue les fronts chauds et les fronts froids.

- **Un front chaud** sépare une masse d'air chaud poussant une masse d'air froid.



- **Un front froid** sépare une masse d'air froid poussant une masse d'air chaud.



Du fait de la différence de densité entre les masses d'air chaud (légère) et froid (lourde), un front est généralement **oblique**.



Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique, ou dépression, le long de laquelle s'affrontent deux masses d'air aux caractéristiques distinctes (température, teneur en eau).

Les tornades sont considérées comme un type particulier de manifestation des tempêtes, singularisé notamment par une durée de vie limitée et par une aire géographique touchée minime par rapport aux tempêtes classiques. Ces phénomènes localisés peuvent toutefois avoir des effets dévastateurs, compte tenu en particulier de la force des vents induits (vitesse maximale de l'ordre de 450 km/h).

L'essentiel des tempêtes touchant la France se forme sur l'océan Atlantique, au cours des mois d'automne et d'hiver (on parle de "**tempête d'hiver**"), progressant à une vitesse moyenne de l'ordre de 50 km/h et pouvant concerner une largeur atteignant 2 000 km. Les tornades se produisent quant à elles le plus souvent au cours de la période estivale.

2. COMMENT SE MANIFESTE-T-ELLE ?

Les tempêtes peuvent se traduire par :

- Des vents tournant dans le sens contraire des aiguilles d'une montre autour du centre dépressionnaire. Ces vents sont d'autant plus violents que le gradient de pression est élevé.
- Des pluies potentiellement importantes pouvant entraîner des inondations plus ou moins rapides, des glissements de terrain et coulées boueuses.
- Des vagues : la hauteur des vagues dépend de la vitesse du vent et de la durée de son action. Sur la côte, ces vagues peuvent être modifiées par le profil du fond marin, les courants de marée, la topographie du rivage. Un vent établi soufflant à 130 km/h peut entraîner la formation de vagues déferlantes d'une hauteur de 15 m avec des risques de submersion marine.
- Des modifications du niveau normal de la marée et par conséquent de l'écoulement des eaux dans les estuaires. Cette hausse temporaire du niveau de la mer (marée de tempête) peut être supérieure de plusieurs mètres par rapport au niveau d'eau « normal » et devenir particulièrement dévastatrice.



3. LES CONSÉQUENCES SUR LES PERSONNES ET LES BIENS

D'une façon générale, du fait de la pluralité de leurs effets (vents, pluies, vagues) et de zones géographiques touchées souvent étendues, les conséquences des tempêtes sont fréquemment importantes, tant pour l'homme que pour ses activités ou pour son environnement.

Les conséquences humaines : il s'agit de personnes physiques directement ou indirectement exposées aux conséquences du phénomène, le risque pouvant aller de la blessure légère au décès. Au nombre des victimes corporelles, souvent important (2 000 décès dus à la tempête des 31 janvier et 1^{er} février 1953 dans le nord de l'Europe), s'ajoute un nombre de sans-abri potentiellement considérable compte tenu des dégâts pouvant être portés aux constructions.

On notera que, dans de nombreux cas, un comportement imprudent et/ou inconscient est à l'origine des décès à déplorer : un « promeneur » en bord de mer, une personne voulant franchir une zone inondée, à pied ou en véhicule, pour aller à son travail ou chercher son enfant à l'école, un homme qui monte sur son toit pour redresser son antenne TV ou remettre des tuiles, etc.

Ce constat souligne clairement les progrès encore nécessaires dans la prise de conscience par la population de la bonne conduite à adopter en situation de crise. Les causes de décès ou de blessures les plus fréquentes sont notamment les impacts par des objets divers projetés par le vent, les chutes d'arbres (sur un véhicule, une habitation), les décès dus aux inondations ou aux glissements de terrain, etc.

Les conséquences économiques : les destructions ou dommages portés aux édifices privés ou publics, au patrimoine, aux infrastructures industrielles ou de transport, ainsi que l'interruption des trafics (routier, ferroviaire, aérien) peuvent se traduire par des coûts, des pertes ou des perturbations d'activités importants. Par ailleurs, les réseaux d'eau, téléphonique et électrique subissent à chaque tempête, à des degrés divers, des dommages à l'origine d'une paralysie temporaire de la vie économique. Enfin, le milieu agricole paye régulièrement un lourd tribut aux tempêtes, du fait des pertes de revenus résultant des dommages au bétail, aux élevages et aux cultures. Il en est de même pour le monde de la conchyliculture.

Les conséquences environnementales : parmi les atteintes portées à l'environnement (faune, flore, milieu terrestre et aquatique), on peut distinguer celles portées par effet direct des tempêtes (destruction de forêts par les vents, dommages résultant des inondations, etc.) et celles portées par effet indirect des tempêtes (pollution du littoral plus ou moins grave et étendue consécutive à un naufrage, pollution à l'intérieur des terres suite aux dégâts portés aux infrastructures de transport, etc.).

4. LE RISQUE TEMPÊTE DANS LE DÉPARTEMENT

4.1. Un département particulièrement exposé

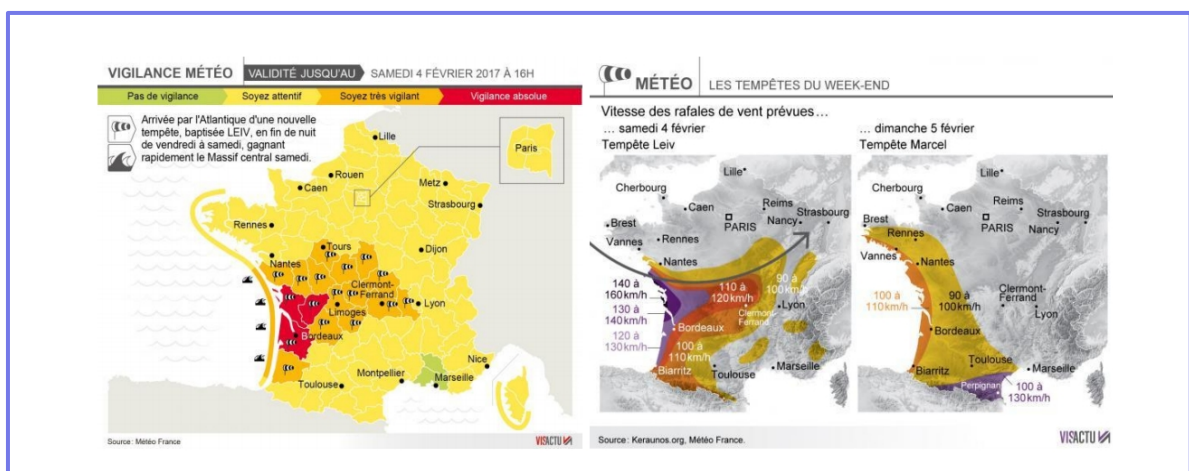
Depuis 1960, une cinquantaine de fortes tempêtes marines ont atteint le littoral aquitain en y provoquant parfois des dommages conséquents. On peut citer le cyclone tropical Hortense en 1984, les tempêtes Martin le 28 décembre 1999, Klaus le 24 janvier 2009 ou encore Xynthia le 28 février 2010. Cette dernière a notamment provoqué d'importants dégâts dus à des phénomènes de submersion marine dans le Bassin d'Arcachon et d'érosion côtière sur le littoral girondin, avec des impacts localisés.

Les tempêtes de l'hiver 2013-2014 se distinguent par leur taux d'érosion élevé et par leur caractère généralisé à l'ensemble du littoral sableux (cf. *Rapport de L'Observatoire du littoral Aquitain sur les tempêtes de 2014*).

La succession des tempêtes sur le littoral aquitain entre décembre 2013 et mars 2014 a provoqué de nombreux dommages aux équipements, des érosions dunaires et un abaissement sensible au niveau des plages.

Plus récemment :

- La tempête « **Leiv** » (3 au 5 février 2017) arrive sur les côtes du sud Gironde avec des rafales atteignant rapidement 140 à 160 km/h sur la côte nord Gironde.





- La tempête « **Carmen** » (du 01 janvier 2018) : des rafales sont mesurées à 135 km/h au Cap-Ferret.
- La tempête « **Gabriel** » (du 29 au 30 janvier 2019) : avec des rafales jusqu'à 130 km/h en côtier et jusqu'à 100 à 110 km/h dans les terres. La bouée située au large du Cap Ferret a enregistré des hauteurs de houle maximales impressionnantes, jusqu'à 12,9 m.

Dans le département, l'ensemble des communes est susceptible d'être affecté par une tempête.

4.2. L'historique des principales tempêtes

Les tempêtes Lothar et Martin (26 et 27 décembre 1999) ont fait des victimes et occasionné de graves dégâts en Gironde : 3 morts, 366 blessés graves, des habitations inondées en bordure d'estuaire, d'importants linéaires de digues endommagées, 400 000 foyers privés d'électricité et 110000 privés d'eau potable, 30 % du massif forestier détruit.

La tempête Klaus (24 janvier 2009) a principalement affecté le Sud-Ouest du pays avec des rafales de 150 à 172 km/h sur le littoral. La ville de Bordeaux a été balayée par des vents d'une grande violence (120km/h à l'aéroport de Bordeaux Mérignac) ; 200 000 clients ont été privés d'électricité et des dégâts importants sur les peuplements forestiers ont été observés dans le sud du département.

La tempête Xynthia (27 et 28 février 2010) n'atteint pas l'intensité de celle de 1999 en termes de vitesse des vents (environ 161 km/h à Bordeaux), mais elle entraîne une submersion marine sur le Bassin d'Arcachon et sur l'Estuaire de la Gironde. En effet, l'action de la houle a eu pour effet d'arracher du matériel sableux aux plages et aux cordons dunaires (création de falaises vives de 2 à 10 m de hauteur dans le Nord-Médoc, recul du trait de côte de 10 m à Lacanau...).

La tempête Xynthia a laissé des traces sur le Bassin d'Arcachon où une submersion marine s'est produite :

- le passage de la tempête a coïncidé avec une marée haute de coefficient 102 ;
- la pression atmosphérique a chuté d'environ 20 hectopascals en l'espace de 24 heures, générant une élévation du niveau marin de 20 cm ;
- les vents violents ont amplifié la force et la hauteur des vagues, avec une forte houle au large estimée entre 6 et 7 mètres ;
- ces mêmes vents ont modifié la surface du plan d'eau, entraînant une surcote de 90 cm au niveau du marégraphe d'Eyrac.

Les parkings souterrains d'Arcachon ont été inondés, tout comme l'hôpital d'Arès et 60 maisons à Gujan-Mestras. La digue Johnston de la Teste-de-Buch et la digue du Teich ont également été fortement endommagées.

Les vents violents (200 km/h au Verdon) ont entraîné des inondations importantes sur plusieurs territoires girondins, notamment sur la presqu'île d'Ambès : la commune de Saint-Louis de



Montferrand s'est rapidement retrouvée sous les eaux de la Garonne. Le quartier de la Bastide à Bordeaux fut également en partie submergé.

4.3. Les actions préventives

a. la surveillance et la prévision des phénomènes

La prévision météorologique

La prévision météorologique est une mission fondamentale confiée à Météo-France. Elle s'appuie sur les observations des paramètres météorologiques et sur les conclusions qui en sont tirées par les modèles numériques, outils de base des prévisionnistes. Ces derniers permettent d'effectuer des prévisions à une échéance de plusieurs jours.

La vigilance météorologique (cf 1ère partie « Informations sur les risques majeurs ») est également un élément de la surveillance.

b. La prise en compte dans l'aménagement

Dans les zones particulièrement sensibles comme le littoral ou les vallées, la prise en compte des caractéristiques essentielles des vents régionaux permet une meilleure adaptation des constructions pour faire face à ces phénomènes (pente du toit, orientation des ouvertures, importance des débords).

Parallèlement à cela, les mesures portant sur les abords immédiats de l'édifice construit tels que l'élagage ou l'abattage des arbres les plus proches, la suppression d'objets susceptibles d'être projetés, permet de réduire les conséquences de ces tempêtes.

4.4. L'organisation des secours dans le département

(cf chapitre « Informations sur les risques majeurs »)

Les mesures de mitigation afin d'assurer la sécurité des personnes

- Identifier ou créer une zone refuge la plus résistante, éloignez-vous des fenêtres.
- Renforcer les structures (hauban, toiture).
- Enlever tout ce qui peut devenir un projectile.
- Poser éventuellement des bandes de papier collant sur les baies vitrées. Si vous avez des volets face au vent, fermez-les.
- En cas de risque d'inondation, adapter les immeubles (cf chapitre inondation).



5. LES CONSIGNES INDIVIDUELLES DE SÉCURITÉ

1

Se mettre à l'abri

2

Écouter la radio
France Bleu
Gironde **100.1 FM**

3

Respecter les consignes

En plus des consignes générales, valables pour tous les risques, les consignes spécifiques en cas de tempête sont les suivantes :

VENT VIOLENT	Niveau orange
<p>Conséquences possibles</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Des coupures d'électricité et de téléphone peuvent affecter les réseaux de distribution pendant des durées relativement importantes. ■ Les toitures et les cheminées peuvent être endommagées. ■ Des branches d'arbres risquent de se rompre. ■ Les véhicules peuvent être déportés. ■ La circulation peut être perturbée, en particulier sur le réseau secondaire en zone forestière. ■ Le fonctionnement de certaines infrastructures est perturbé. 	<p>Conseils de comportement</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Limitez vos déplacements. Limitez votre vitesse sur route et autoroute, en particulier si vous conduisez un véhicule ou attelage sensible aux effets du vent. ■ Ne vous promenez pas en forêt et sur le littoral. ■ En ville, soyez vigilants face aux chutes possibles d'objets divers. ■ N'intervenez pas sur les toitures et ne touchez en aucun cas à des fils électriques tombés au sol. ■ Rangez ou fixez les objets sensibles aux effets du vent ou susceptibles d'être endommagés.



VENT VIOLENT

Niveau rouge

Conséquences possibles

Avis de tempête très violente

- Des coupures d'électricité et de téléphone peuvent affecter les réseaux de distribution pendant des durées très importantes.
- Des dégâts nombreux et importants sont à attendre sur les habitations, les parcs et plantations. Les massifs forestiers peuvent être fortement touchés.
- La circulation routière peut être rendue très difficile sur l'ensemble du réseau.
- Les transports aériens, ferroviaires et maritimes peuvent être sérieusement affectés.
- Le fonctionnement des infrastructures des stations de ski peut être rendu impossible.
- Des inondations importantes peuvent être à craindre aux abords des estuaires en période de marée haute.

Conseils de comportement

Dans la mesure du possible

- Restez chez vous.
- **Mettez-vous à l'écoute** de vos stations de radio locales.
- **Prenez contact** avec vos voisins et organisez-vous.

En cas d'obligation de déplacement

- **Limitez-vous** au strict indispensable en évitant, de préférence, les secteurs forestiers.
- **Signalez votre départ et votre destination** à vos proches.

Pour protéger votre intégrité et votre environnement proche

- **Rangez ou fixez les objets sensibles** aux effets du vent ou susceptibles d'être endommagés.
- **N'intervenez en aucun cas sur les toitures** et ne touchez pas à des fils électriques tombés au sol.
- Si vous êtes riverain d'un estuaire, **prenez vos précautions** face à de possibles inondations et surveillez la montée des eaux.
- **Prévoyez des moyens d'éclairage** de secours et faites une réserve d'eau potable.
- **Si vous utilisez un dispositif d'assistance médicale** (respiratoire ou autre) alimenté par électricité, prenez vos précautions en contactant l'organisme qui en assure la gestion.



En cas de fortes précipitations :

PLUIE - INONDATION	Niveau orange
<p>Conséquences possibles</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ De fortes précipitations susceptibles d'affecter les activités humaines sont attendues. ■ Des inondations importantes sont possibles dans les zones habituellement inondables, sur l'ensemble des bassins hydrologiques des départements concernés. ■ Des cumuls importants de précipitation sur de courtes durées peuvent, localement, provoquer des crues inhabituelles de ruisseaux et fossés. ■ Risque de débordement des réseaux d'assainissement. ■ Les conditions de circulation routière peuvent être rendues difficiles sur l'ensemble du réseau secondaire et quelques perturbations peuvent affecter les transports ferroviaires en dehors du réseau « grandes lignes ». ■ Des coupures d'électricité peuvent se produire. 	<p>Conseils de comportement</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Renseignez-vous avant d'entreprendre vos déplacements et soyez très prudents. ■ Respectez, en particulier, les déviations mises en place. ■ Ne vous engagez en aucun cas, à pied ou en voiture, sur une voie immergée. ■ Dans les zones habituellement inondables, mettez en sécurité vos biens susceptibles d'être endommagés et surveillez la montée des eaux.



PLUIE - INONDATION

Niveau rouge

Conséquences possibles

- De très fortes précipitations sont attendues, susceptibles d'affecter les activités humaines et la vie économique pendant plusieurs jours.
- Des inondations très importantes sont possibles, y compris dans les zones rarement inondables, sur l'ensemble des bassins hydrologiques des départements concernés.
- Des cumuls très importants de précipitation sur de courtes durées peuvent, localement, provoquer des crues torrentielles de ruisseaux et fossés.
- Les conditions de circulation routière peuvent être rendues extrêmement difficiles sur l'ensemble du réseau.
- Risque de débordement des réseaux d'assainissement.
- Des coupures d'électricité plus ou moins longues peuvent se produire.

Conseils de comportement

Dans la mesure du possible

- **Restez chez vous** ou évitez tout déplacement dans les départements concernés.

En cas de déplacement absolument indispensable

- **Soyez très prudents.** Respectez, en particulier, les déviations mises en place.
- **Ne vous engagez en aucun cas, à pied ou en voiture, sur une voie immergée.**
- **Signalez votre départ et votre destination** à vos proches.

Pour protéger votre intégrité et votre environnement proche

- **Dans les zones inondables, prenez d'ores et déjà, toutes les précautions nécessaires à la sauvegarde de vos biens** face à la montée des eaux, même dans les zones rarement touchées par les inondations.
- **Prévoyez des moyens d'éclairage** de secours et faites une réserve d'eau potable.
- **Facilitez le travail des sauveteurs** qui vous proposent une évacuation et soyez attentifs à leurs conseils.
- **N'entreprenez aucun déplacement** avec une embarcation sans avoir pris toutes les mesures de sécurité.



En cas de risque de vagues-submersion :

VAGUES - SUBMERSION

Niveau orange

Conséquences possibles

- Les très fortes vagues prévues au large auront des conséquences au niveau du rivage :
 - Fortes vagues déferlant sur le littoral
 - Projections de galets et de macro-déchets.
- Élévation temporaire du niveau de la mer à la pleine mer, susceptible localement de provoquer des envahissements côtiers.
- Les circulations routière et ferroviaire sur les axes longeant le littoral peuvent être perturbées.
- Des dégâts importants sont localement à craindre sur l'habitat léger et les installations provisoires sur le rivage et le littoral.
- Des submersions importantes sont à craindre aux abords des estuaires en période de marée haute de fort coefficient (vives eaux).
- Associées à des forts coefficients de marée (vives eaux), les risques de submersion côtiers seront plus importants.

Conseils de comportement

- **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.

Habitant du bord de mer ou le long d'un estuaire :

- **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 prudents**, 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'activités nautiques** de loisir.
- **Soyez particulièrement vigilants**, 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)



VAGUES - SUBMERSION

Niveau rouge

Conséquences possibles

- Associées à de fortes pluies et à des vents tempétueux, les hauteurs d'eau attendues peuvent submerger les systèmes de défense côtiers (digues des ports, ouvrages de défense contre la mer, cordon dunaire) et provoquer des débordements dans les ports, la rupture des infrastructures de transports (routes, voies ferrées...) et des inondations de zones habitées ainsi que de zones d'activités économiques.
- Les circulations routière et ferroviaire sur les axes longeant le littoral peuvent être rendues très difficiles.
- L'habitat léger et les installations provisoires sur le rivage et le littoral peuvent être mis en réel danger.
- Associées à de forts coefficients de marée (vives eaux), les risques de submersion côtiers et d'inondation des terres seront extrêmes.

Conseils de comportement

- **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.

Habitant du bord de mer ou le long d'un estuaire :

- **Fermez les portes, les fenêtres et 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 prêts 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 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 et ne laissez rien à bord pour éviter de provoquer un sur accident.

Baigneurs, plongeurs, pêcheurs ou promeneurs :

- **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...).



6. POUR EN SAVOIR PLUS

Pour en savoir plus sur le risque tempête, consultez les sites internet :

- **Le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire :**
<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/politiques/risques-naturels>

- **Géorisques :** *<http://www.georisques.gouv.fr/>*

- **Le portail des services de l'État en Gironde :**
<http://www.gironde.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-risques-naturels-et-technologiques/Prevention-des-risques/L-Etat-face-aux-risques>

- **La Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement :**
<http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/>

- **La Direction Départementale des Territoires et de la Mer en Gironde :**
<http://www.gironde.gouv.fr/>

- *www.meteofrance.com*