

LE RISQUE NATECH

Le risque « Vents forts » (tempête, tornade, cyclone, ouragan...)

Fiche n° 4

Juin 2026



Cette fiche s'applique aux épisodes venteux de tous types (tempête, tornade, cyclone, ouragan...) même si les caractéristiques de ces différents aléas peuvent varier. Dans certains cas, le vent est fort mais avec une direction bien définie et dans d'autres cas, il s'agit de vents tourbillonnants dont les effets peuvent être encore plus dévastateurs.

Définition de l'aléa naturel

En météorologie, le vent désigne le mouvement horizontal de l'air qui s'écoule dans l'atmosphère des zones de hautes pressions (anticyclones) vers les zones de basses pressions (dépressions). Les mesures les plus courantes sont liées à sa direction et à sa vitesse ou force. Ce sont les moyennes de ces grandeurs qui sont les plus utilisées.

La dénomination de vent violent s'applique en météorologie aux vents de force 10 à 12 sur l'échelle de Beaufort (Cf. Figure 1), c'est-à-dire aux vents moyens atteignant au moins 89 km/h (valeur minimale de la force 10). Dans le langage courant, et notamment dans le cadre de la « garantie tempête » des contrats d'assurance, la référence concerne les rafales supérieures à 100 km/h. Le vent est qualifié de « fort » lorsqu'un arbre dans son entier bouge.

Les vents forts peuvent être observés :

- / Lors du passage de fortes dépressions ;
- / Lors d'orages, pendant lesquels les vents sont forts et brefs (quelques minutes) sur une zone restreinte (quelques kilomètres carrés). Les cumulonimbus, nuages caractéristiques de l'orage, animés par des mouvements verticaux puissants, créent des rafales de direction imprévisible.
- / Lors de trombes et tornades, phénomènes tourbillonnaires liés également aux cumulonimbus, qui gé-

nèrent, également des vents très forts. Leur durée de vie n'excède pas une heure, mais plusieurs épisodes venteux peuvent se succéder.

- / Dans les régions tropicales, des phénomènes cycloniques se forment au-dessus des eaux chaudes et entraînent des vents forts.
- / En montagne, où le passage du vent sur les sommets peut créer de violentes rafales sous le vent, en contrebas.

Les grandeurs à considérer pour évaluer les risques au niveau d'un site industriel sont :

- / La vitesse du vent, en valeur moyenne mais surtout en valeurs « pic » qui seront à l'origine de fortes dégradations dues à la pression qu'il va exercer sur les parois des bâtiments et des équipements (une attention particulière devra être portée à la hauteur de la cible potentielle – pour les cheminées notamment – car la vitesse de vent croît avec l'altitude). Pour des vents « tournants », il s'agira de prendre en compte cet effet en considérant par exemple des vitesses extrêmes supérieures pour ces cas précis.
- / Les projectiles qui pourront être emportés par le vent sont susceptibles de porter atteinte aux équipements du site et aux personnes également mais aussi provoquer la chute de construction (cheminée) ou d'équipements (grue) qui peuvent endommager des installations.

Autres éléments de caractérisation de l'aléa

Cinétique :

La transition entre un vent faible à modéré et un vent violent peut être rapide, de l'ordre de quelques minutes.

Durée de l'aléa :

Ce type de phénomène peut durer de quelques minutes (tornade par exemple) à plusieurs heures comme dans le cas des tempêtes.

Extension géographique :

Cet aléa est susceptible d'impacter une zone constituée d'un ou plusieurs départements ou régions, voire d'être observé sur tout le territoire national. Il est de fait à considérer partout en France et davantage dans les DROM où les occurrences de cyclones par exemple sont plus fréquentes.

Exposition à l'aléa

Exposition actuelle

Pour savoir si un site peut être impacté, il est possible par exemple de se référer à un zonage disponible dans l'annexe nationale de l'Eurocode 1 (Cf. Figure 2). Cette norme propose une vitesse de vent de base $V_{b,0}$ en m/s par département pour dimensionner des installations. Le vent de base désigne la vitesse du vent utilisée comme référence pour le calcul des charges de vent sur une structure. Cette vitesse a été déterminée sur la base de mesures historiques pour correspondre à un aléa de probabilité de dépassement annuel de 0,02, ou, en d'autres termes, de période de retour $T = 50$ ans. C'est donc une vitesse moyenne du vent à une hauteur de référence (généralement 10 mètres au-dessus du sol) dans des conditions normales et non perturbées.

Ces valeurs ne sont que des indications qu'il faudra sans doute réévaluer régulièrement du fait du changement climatique.

La France métropolitaine est divisée en quatre zones définies par les vitesses de vent $V_{b,0}$ suivantes :

- / 22 m/s (soit 79,2 km/h) pour la zone 1 ;
- / 24 m/s (soit 86,4 km/h) pour la zone 2 ;
- / 26 m/s (soit 93,4 km/h) pour la zone 3 ;
- / 28 m/s (soit 100,8 km/h) pour la zone 4.

Pour chaque département d'outre-mer, notamment ceux confrontés aux cyclones, la vitesse du vent de base $V_{b,0}$ est définie indépendamment :

- / 36 m/s (soit 129,6 km/h) pour la Guadeloupe ;
- / 17 m/s (soit 61,2 km/h) pour la Guyane ;
- / 32 m/s (soit 115,2 km/h) pour la Martinique ;
- / 30 m/s (soit 108 km/h) pour Mayotte ;
- / 34 m/s (soit 122,4 km/h) pour La Réunion.

L'ÉCHELLE DE BEAUFORT		
FORCE	VITESSE (km/h)	EFFET
0	< 1	La fumée s'élève verticalement
1	1 • 5	Fumées déviées
2	6 • 11	Frémissement des feuilles
3	12 • 19	Le vent déploie les drapeaux
4	20 • 27	Le vent soulève la poussière
5	28 • 38	Les arbustes se balancent
6	39 • 49	Usage des parapluies difficile
7	50 • 61	Marche contre le vent pénible
8	62 • 74	Branches cassées
9	75 • 88	Cheminiées et tuiles arrachées
10	89 • 102	Arbres déracinés
11	103 • 120	Gros ravages
12	> 120	Dévastation

Figure 1 / [Échelle de Beaufort définissant l'intensité du vent](#) (Source : Météo-France)

Prévisions

Il existe un dispositif de vigilance météorologique proposé par Météo France (carte nationale de vigilance et bulletin de suivi, réactualisés 2 fois par jour à 6 et 16 heures) <https://vigilance.meteofrance.fr>.

Pour mémoire, il est important de rappeler que ces valeurs moyennes ne sont pas représentatives des valeurs « pic » qui pourraient être à l'origine des dégâts occasionnés.

Évolution attendue au regard du changement climatique

A l'heure actuelle, il existe une grande incertitude sur l'évolution de cet aléa, selon les modèles climatiques étudiés. Mais une augmentation des vents forts devrait être observée notamment dans le quart Nord-Est voire la moitié nord de la France selon Météo France (rapport DRIAS 2020). A noter qu'on constate actuellement une augmentation du nombre de tornades en France métropolitaine.

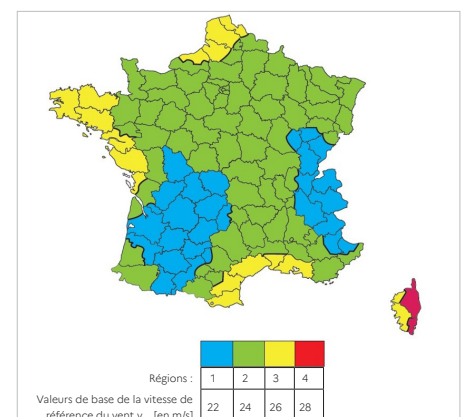


Figure 2 / [Carte de zonage du vent \(Annexe Nationale associée à l'Eurocode 1\)](#)

Retour d'expérience

D'après l'analyse de 129 événements causés par des vents forts en France, recensés par le BARPI, les phénomènes dangereux engendrés sont¹ :

- / des incendies (34 %) ;
- / de rejets de matières dangereux et/ou polluantes (26 %) ;
- / des explosions (2 %).

Exemple illustratif d'accident

Chute de cheminée dans une usine de production de chaux

20/02/2022 - Rety (62) - France (ARIA n° 59111)

À 20h25, un conducteur de fours d'une usine de production de chaux observe une anomalie sur la courbe de la mesure de CO à la cheminée des fours avec un pic des valeurs très basses. Le chef de poste se rend sur place et constate qu'une partie de la cheminée est tombée à terre. L'alerte est donnée vers 22 h, une procédure d'arrêt manuel de l'ensemble des fours est lancée stoppant la production de la chaux. L'accès au site est interdit aux transporteurs. Une large zone autour de la cheminée est balisée, définie en fonction de la position de la cheminée, mais aussi en raison du risque de chute de tôles de bardage et de toiture, dont les fixations sont en partie arrachées. Les accès sont restreints aux étages supérieurs des fours, encadrés par une procédure, prévoyant des moyens de prévention (travail à minima en binôme, port par chaque intervenant d'un détecteur de gaz portatif, mise à disposition pour chaque intervenant d'un masque à cartouche, en cas de détection de présence de gaz, obligation de porter le masque à cartouche et d'évacuer la zone).

Sur la hauteur totale de 54 m de la cheminée, la partie supérieure, d'une longueur de 27 m, est tombée au sol. La déchirure s'est faite juste au-dessus de la passerelle d'accès aux analyseurs en ligne. Les dispositifs de prélèvements et d'analyses des rejets atmosphériques ont

été entraînés dans la chute de la partie haute de la cheminée et ne sont plus opérationnels. De plus, en tombant, la partie supérieure de la cheminée a endommagé la passerelle d'un élévateur, une trémie de stockage de chaux, une bande transporteuse, ainsi que la toiture d'une trémie de réception de chaux. L'outil de production reste fonctionnel. Le four reste à l'arrêt pendant 48 h et est remis en route avec l'interdiction de brûlage des huiles usagées jusqu'à la remise en état complète de la cheminée et des analyseurs. Une étude sanitaire est réalisée dans les nouvelles conditions d'exploitation et ne montre pas de risque pour les cibles identifiées. Un tronçon provisoire de 10 m est placé dans le mois qui suit le sinistre. Trois mois plus tard, les 2 tronçons supérieurs de la cheminée sont remplacés, le mode de supportage du calorifuge est modifié et les piquages pour les mesures environnementales sont intégrés dès l'origine.

La chute de la cheminée a été causée par de fortes rafales de vent (170 km/h) occasionnées par la tempête Franklin. Des piquages rajoutés ont généré une perte d'étanchéité du calorifugeage, à l'origine de corrosion au niveau de la passerelle d'accès aux analyseurs. Ce phénomène n'était pas visible de l'extérieur et aucun contrôle par l'intérieur n'avait été effectué contrairement aux recommandations du constructeur.

À la suite de l'événement, l'exploitant réalise des contrôles d'épaisseur tous les ans et évite l'accumulation de matières au pied de la cheminée et sur la passerelle.

¹Synthèse sur l'accidentologie liée au vent - Avril 2022 - BARPI (<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/synthese/accidentologie-liee-au-vent/>)

Impacts potentiels et risques associés

Sur les produits chimiques

Il peut être principalement envisagé des effets potentiels sur des produits qui seraient stockés à l'extérieur. Le premier impact pourrait consister en l'envol de nombreuses particules et/ou poussières qui seraient susceptibles de se déposer dans l'environnement ensuite. Un autre impact pourrait être envisagé pour des produits susceptibles « naturellement » de s'auto-échauffer par fermentation (compost...) ; l'apport d'air à cœur et donc d'oxygène pourrait entraîner une inflammation du stockage.

Sur les équipements industriels

L'impact direct sur les structures (parois ou toitures des équipements et des bâtiments par exemple) par effets de pression est à redouter. Pour les équipements industriels, cela pourrait se manifester par des basculements, arrachements ou glissements. Par ailleurs, des effets missiles, causés par l'envol de projectiles, d'arbres ou d'autres objets à grande vitesse, peuvent entraîner des pertes de confinement. Des effets indirects peuvent provoquer la chute d'équipements de grande hauteur ou de grande surface sur des installations de stockage ou de procédé (cheminée, éléments de toiture, grue...).

Sur les barrières de sécurité

Des projectiles pourraient endommager les barrières instrumentées. Les dispositifs situés à l'extérieur peuvent aussi devenir des projectiles ou être eux-mêmes arrachés par le vent. Par ailleurs, l'efficacité de certaines barrières peut significativement diminuer du fait de vent violent (refroidissement par couronne d'arrosage, portée des lances incendies réduite...)

Sur la conduite du procédé

La cinétique de l'événement étant « rapide », le principal risque est de ne pas pouvoir réaliser la mise en sécurité des procédés avant l'occurrence de l'aléa et donc de se retrouver à gérer une situation dégradée d'une ampleur indéterminée.

Sur les utilités

Une perte d'utilités, individuelle ou simultanée, est possible (électricité préférentiellement...).

Sur l'organisation interne

L'accès au site ou aux installations peut se révéler compliqué, entravé ou perturbé (par exemple : coupure de route, réseau téléphonique hors service). Le délai pour la mise en sécurité pourrait être insuffisant au regard de la rapidité de l'aléa naturel. Le personnel pourrait être davantage inquiet pour ses proches que pour l'entreprise, ce qui entraînerait un manque d'effectif pour la conduite des installations et des opérations internes d'urgence et de secours (dont POI).

Sur l'organisation externe

L'accessibilité au site industriel peut être compromise. Il est nécessaire de vérifier que les moyens de secours prévus restent efficaces en cas de vent fort (par exemple, rideaux d'eau inefficaces). En raison d'une forte mobilisation des services de secours pour l'aide aux personnes, leur disponibilité peut être réduite ou même inexistante.