BELGIUM PIER

STORMS

www.storms.eu

Des simulations impressionnantes, des effets spéciaux, des projections et informations inédites vous confrontent aux tempêtes violentes, tornades, ouragans et inondations... Maintenant vous saurez tout sur leur formation et origines et l'effet dévastateur sur l'environnement et l'écosystème.

Version française

www.storms.eu

KMI - Koninklijk Meteorologisch Instituut te Ukkel
Prof. dr. ir. David Dehenauw
Vlaamse overheid - Afdeling kust
WWF België
Het Laatste Nieuws
Tim Samaras©
Wikipedia
Vliegbasis Koksijde - SAR
J.P.M. de Spirit-Leijdekker - Prinsenbeek - ©PZC 02-01-03
Ria Daalman, Zwolle - ©PZC 24-01-03
WWF - Jürgen Freund© - Cat Holloway© - John E. Newby / WWF-Canon©
naturepl.com / Tim Laman / WWF© Vin J. Toledo /
WWF-Canon© Robert Delfs / WWF-Canon©
NASA - NASA GOES project
Indian Space Research Organization OceanSat - 2 missions
NASA's Jet Propulsion Laboratory's QuikSCAT
SSAI/NASA, Hal Pierce
NOAA Remote Sensing Division
Mark Dreesen
Luc Daelemans
Wim Dedroog
Piet Henkens
Sylvester Housen
Raymond Lemmens
Jill Peeters, Météorologue sur VTM
Theo Smeets
Geert Venken

1ère impression - mai 2013
Recherche et mise en œuvre - Pier Blankenberge BVBA

STORMS

BELGIUM PIER

		page
00	[Contenu	03
01	[Bienvenue	04
02	[Digicentre	05
03	[Prévisions météorologiques	06
04	[Mesurer les conditions atmosphériques	08
05	[L'eau et le vent	12
06	[L'échelle de Beaufort	15
07	[Climat	16
08	[Nuages	18
09	[Rosée, brume et brouillard	20
10	[Tornades	22
11	[Foudre et tonnerre	28
12	[Ouragans	30
13	[Catastrophes maritimes	32
14	[Herald of free Enterprise	35
15	[Le tram du littoral	36
16	[Seaking - recherche et sauvetage	38
17	[Division de la côte	40
18	[Inondations	48
19	[Les plus grandes tempêtes Belges	52
20	[WWF - Biodiversité	58
21	[Supertempête "Sandy"	64
22	[Inondations 1993 - 1994	70
23	[Les Pier dans la tempête	72
24	[Cinema - Météorologue sur VTM, Jill Peeters	74
	[Plan de la ville Blankenberge	76
	[La mer à perte de vue	78

00

01 [Bienvenue

« Storms » est un projet éducatif et ludique que je soutiens depuis sa création parce qu'il incarne tout ce que, en ma qualité de météorologue à l'IRM et de présentateur météo, je veux transmettre concernant l'origine des conditions atmosphériques, les risques qui y sont parfois associés et la manière dont les autorités y réagissent.

L'IRM est en effet une entité fédérale qui a pour mission d'avertir aussi précisément et rapidement que possible la population et toutes les autorités du pays des risques météorologiques afin que chacun puisse se protéger et protéger ses biens. Nous rédigeons non seulement des bulletins météorologiques quotidiens, mais lançons aussi des alertes spécifiques par le biais des médias, des services d'infotrafic et du Centre de Crise du SPF Intérieur, qui avertit à son tour les autorités locales afin qu'elles puissent prendre les mesures de protection appropriées.

Dans le cadre de notre état fédéral, l'IRM collabore efficacement avec les autorités régionales afin d'assurer le meilleur résultat possible pour la population. Cette collaboration avec les Régions se déroule dans le cadre de la surveillance du niveau des fleuves et rivières en cas de précipitations abondantes, des risques maritimes (notamment les tempêtes) et de l'élévation du niveau de l'eau à la côte ou dans le bassin de l'Escaut, ainsi que du dégagement des axes routiers en cas de gel ou de chute de neige.
Le fédéralisme de coopération s'avère payant: il garantit les meilleurs résultats et la population n'en attend pas moins de ses pouvoirs publics. J'ai donc l'immense fierté de pouvoir accueillir l'Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust de l'autorité flamande en tant que coorganisateur et partenaire privilégié de cette exposition. J'exprime également toute ma reconnaissance au Gouvernement flamand pour le soutien que nous avons reçu de ses ministres, monsieur Bourgeois et madame Crevits.

L'IRM entend rentabiliser au mieux l'argent des contribuables qu'il reçoit pour assurer son bon fonctionnement et propose un service orienté prestation de qualité élevée. Cet objectif requiert de bonnes collaborations, non seulement entre partenaires publics mais aussi entre partenaires publics et privés. Nous remercions les exploitants du Belgium Pier de bien vouloir accueillir ce projet dans le premier bâtiment qui résiste aux tempêtes en Belgique. L'exposition « Storms » nous permet d'informer le public en détail sur plusieurs aspects des conditions climatiques dangereuses. Je remercie également ma collègue Jill Peeters, présentatrice météo enthousiaste, qui vous dira tout sur son extraordinaire voyage au pays des orages et des tornades, ainsi que le service d'information de VTM pour sa contribution à ce projet.

Je vous souhaite une promenade agréable et instructive et vous remercie de votre confiance au nom de toutes les parties prenantes de ce projet.

Prof. dr. ir. David Dehenauw
Directeur Prévisions maritimes à l'IRM
Météorologue sur VTM et VRT-Radio 2

02 [Digicentre

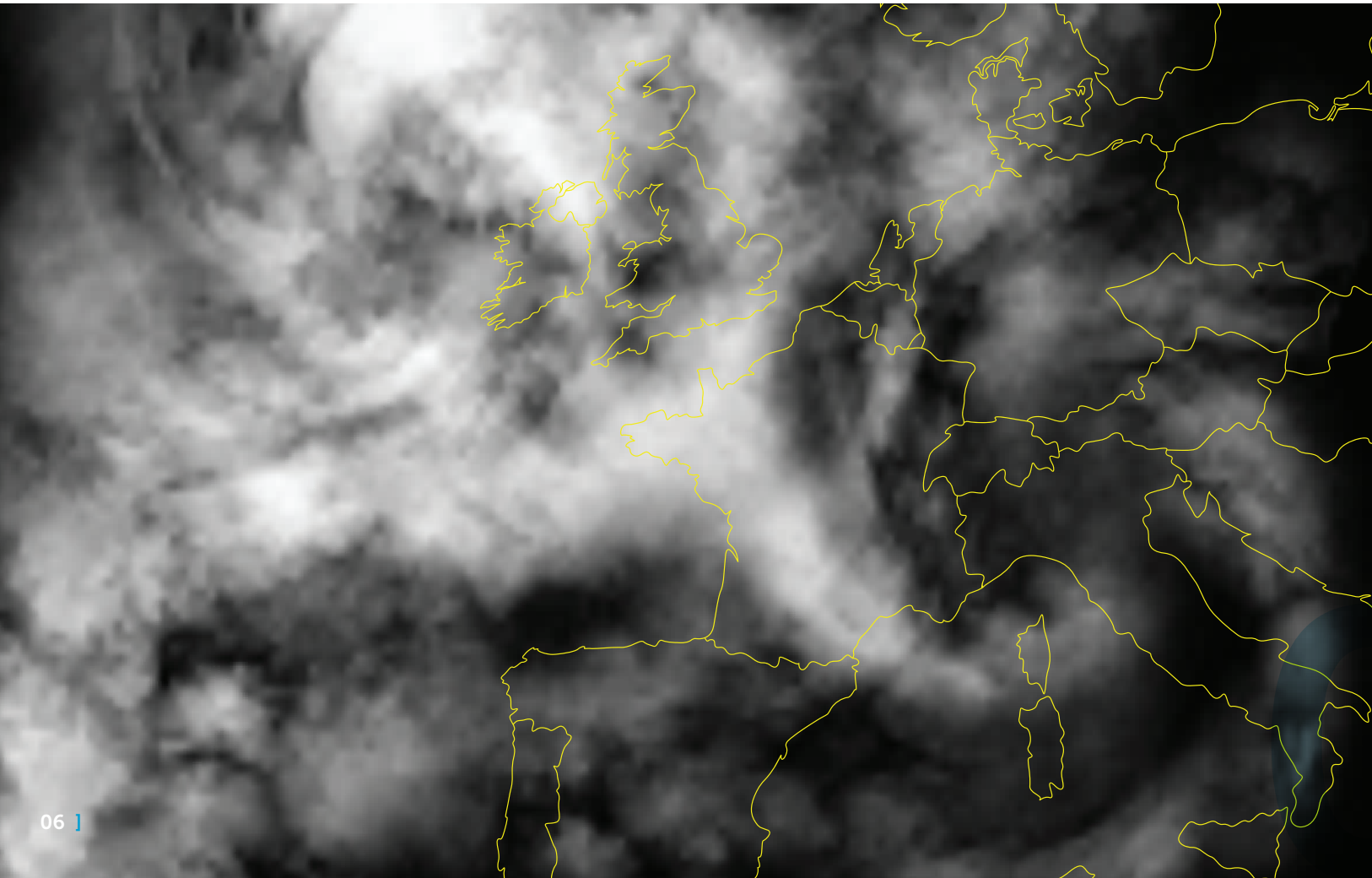
Que vous soyez féru(e) de météorologie ou que ce sujet vous soit totalement inconnu, nous vous invitons à tester vos connaissances en participant au quiz sur la météo. Biodiversité, des phénomènes naturels violents entraînent chaque jour la disparition de récifs de corail et d'espèces animales mais occasionnent également de nombreux dégâts dans la nature. Découvrez ce qu'il se passe notre planète.

02.

03 [Prévisions météorologiques et température

Comment les prévisions météo est construit?

Pour bien prévoir le temps, une chose est indispensable: connaître avec précision la situation atmosphérique à un moment donné. Des milliers d'observations sur terre et en mer permettent de le faire. Le satellite météorologique produit des photos qui montrent la situation précise des grandes formations nuageuses en forme de spirale. Ce sont les dépressions et c'est en leur centre que la pression atmosphérique est la plus faible. Les photos satellite permettent donc de connaître la position du centre dépressionnaire aux endroits où les stations au sol sont rares. Les bandes de nuages blancs sur la photo correspondent aux différents fronts. C'est là que les précipitations les plus intenses sont à prévoir, la neige ou la pluie y tombe souvent longtemps. L'aspect de ces systèmes nuageux donne aux météorologues des indications sur la composition de l'atmosphère. Les nombreuses taches blanches sur la gauche sont autant d'averses. La comparaison de photos satellite prises à des moments différents permet de définir la direction prise par une dépression cyclonale. Le météorologue dessine le tracé de l'anticyclone sur la carte météo et calcule ensuite son déplacement pour les heures et les jours à venir. C'est ainsi que sont établies petit à petit les prévisions météorologiques.

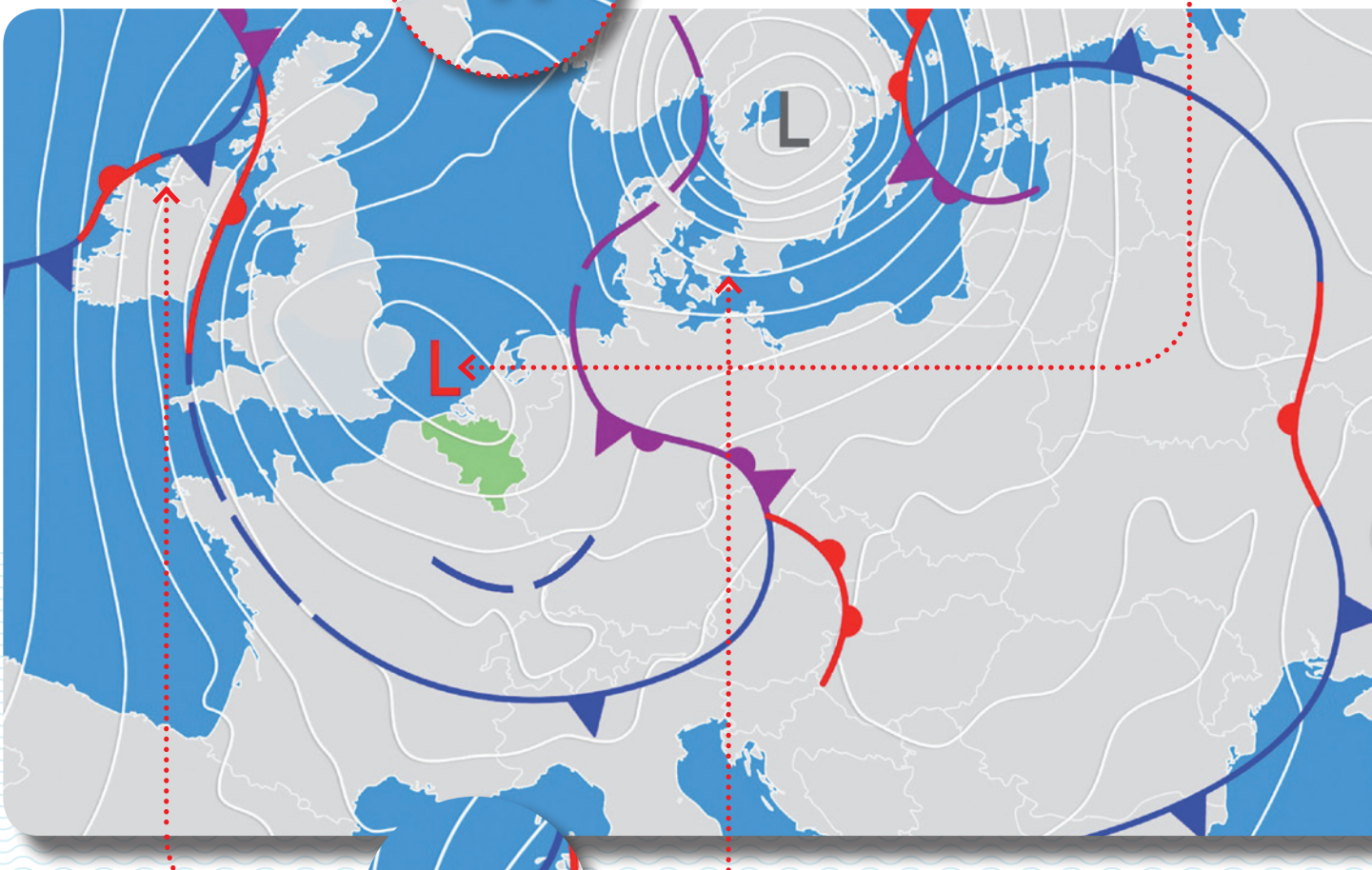


Anticyclone

Un anticyclone est symbolisé par la lettre H.
Cette lettre indique une zone de haute pression.
Un anticyclone est généralement synonyme de temps sec.

Zone dépressionaire

Une zone dépressionnaire ou dépression est symbolisée par la lettre L.
Elle indique une zone de basse pression.
Une pression atmosphérique faible peut signifier du mauvais temps.
.



Fronts

Un front est le point de jonction entre une masse d'air chaud et une masse d'air froid. L'arrivée d'un front annonce un changement de temps. Les cartes météo indiquent les fronts par des lignes courbes ponctuées de triangles (pour les fronts froids) ou par des demi-cercles (pour les fronts chauds). Ceux-ci indiquent la direction dans laquelle se déplace le front. Un front chaud fait monter les températures et provoque souvent des pluies persistantes. Quant aux fronts froids, ils font baisser la température et s'accompagnent d'averses soudaines ou de grêle.

Isobares

Les isobares sont les lignes courbes qui relient des points d'égale pression.

04 [Mesurer les conditions atmosphériques

Thermomètre

Thermomètre

Le thermomètre est utilisé pour mesurer la température de l'air. Il se compose d'un tube en verre rempli d'un liquide, par exemple du mercure ou de l'alcool. Lorsque l'air se réchauffe, le liquide se dilate et son niveau s'élève. Si l'air refroidit, il se contracte et son niveau baisse.

Baromètre

Le baromètre mesure la pression atmosphérique. Des variations de pression annoncent un changement de temps. Une chute brutale avertit de l'arrivée du mauvais temps. Une augmentation signale de bonnes conditions atmosphériques.

Héliographe

L'héliographe est constitué d'une boule de verre qui capte les rayons du soleil et en concentre les rayons infrarouges sur une feuille de papier que la chaleur brûle. La longueur de la partie brûlée est ensuite mesurée pour calculer le nombre d'heures d'ensoleillement.

Nivomètre

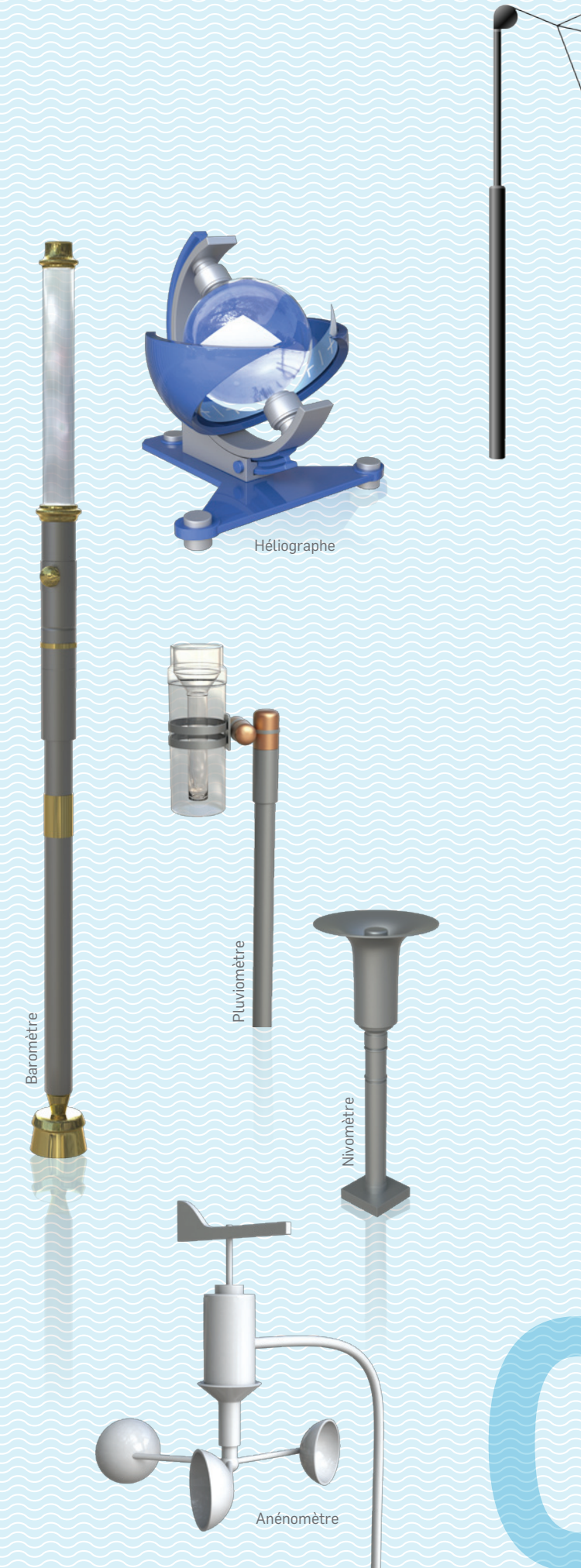
Le nivomètre permet de recueillir la neige. Les météorologues l'utilisent pour mesurer la quantité de neige tombée sur un site spécifique.

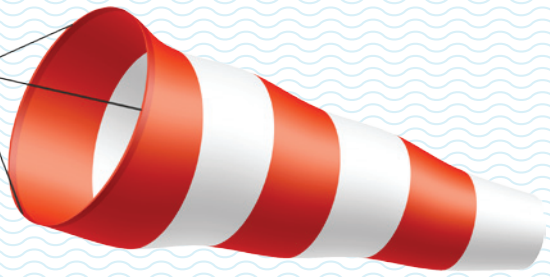
Pluviomètre

Le pluviomètre est un tube gradué qui indique la quantité d'eau de pluie tombée sur un site spécifique.

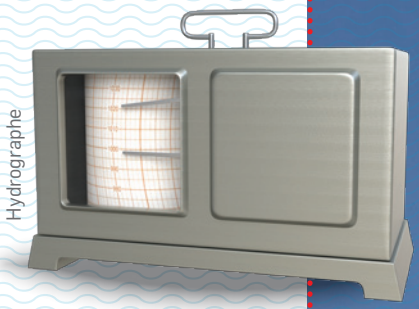
Anémomètre

L'anémomètre permet de mesurer la vitesse du vent. Plus le vent souffle fort, plus les coupelles tournent vite.





Girouette



Hydrographe

Girouette

La girouette indique la direction du vent. Elle aide les météorologues à déterminer la direction dans laquelle les nuages d'orage se déplacent.

Hydrographe

L'hydrographe mesure et enregistre la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air, ou hygrométrie. Pour certains hydrographes des cheveux humains sont utilisés pour capter les variations de l'humidité atmosphérique. Les cheveux s'allongent si le temps est humide et rétrécissent si le temps est sec.

Abri de Stevenson

L'abri de Stevenson est une caisse peinte en blanc et installée à un peu plus de 1 mètre du sol. Pour éviter toute mesure incorrecte, les côtés de l'armoire sont équipés de jalousies qui permettent à l'air de circuler librement dans la caisse tout en empêchant les rayons du soleil de frapper directement les appareils qui s'y trouvent. L'abri de Stevenson comprend plusieurs instruments qui mesurent la température, la pression atmosphérique et l'humidité atmosphérique.

Radar

Le radar est installé au sol et aide les météorologues à prévoir le type et la quantité des précipitations. Il émet des ondes radio qui sont renvoyées de différentes manières selon qu'elles sont réverbérées par des gouttes de pluie, de la neige ou des grêlons. Le radar permet également aux météorologues de calculer la vitesse et la direction du vent, autant d'informations très utiles pour suivre les orages et les tornades.

Radar

Station météorologique automatique

Certains endroits de la planète sont difficilement accessibles aux météorologues. Pour les océans, les informations concernant le temps sont collectées par des marins et des stations météorologiques fixées à des bouées. Dans le désert, en montagne et aux pôles, de petites stations fonctionnent hors de toute présence humaine. Les données qu'elles recueillent à des fins d'analyse sont transmises par satellite à d'autres stations de plus grande taille.

Station météorologique automatique

Le ballon-sonde

Le ballon-sonde est lâché à partir du sol. Il est gonflé d'un gaz léger (hélium ou hydrogène), ce qui lui permet de s'élever dans l'atmosphère. Il est équipé d'une radiosonde, une combinaison de divers instruments qui mesurent la température, la vapeur d'eau et la pression à différentes hauteurs. Les mesures du ballon-sonde sont ensuite transmises à une station météorologique à l'aide d'un petit émetteur. Le ballon-sonde se déplaçant au fil du vent, il permet également de mesurer sa vitesse et sa direction. Lorsqu'il atteint une hauteur d'environ 30 kilomètres, il explose et retombe lentement sur terre, retenu par un parachute.

Le ballon-sonde

Mâts météorologiques

Un mât météorologique regroupe plusieurs instruments de mesure fixés à différentes hauteurs.

Mâts météorologiques

Satellites

Les satellites météorologiques rassemblent des données que des ordinateurs convertissent ensuite en images. Des photos satellite de formations nuageuses sont fréquemment publiées par les journaux ou présentées à la télévision. Comparer des photos satellite prises à des moments différents permet de suivre le déplacement des nuages, de calculer la vitesse du vent et de prévoir les précipitations. Il existe deux types de satellites: géostationnaire et polaire. Les satellites géostationnaires tourner le long de l'équateur, et observent toujours la même zone de notre planète. Ils peuvent recueillir des informations atmosphériques instantanées sur toutes les zones de la terre, à l'exception du pôle Nord et du pôle Sud.

Les satellites polaires se situent sur une orbite spécifique qui passe près des deux pôles. Ils se déplacent à une hauteur moindre, ce qui leur permet d'observer en détail le sol, la mer et la basse atmosphère.

Satellite

Il fait beau aujourd'hui

04

LE SAVIEZ-VOUS?

Les anémomètres et les pluviomètres sont les plus anciens instruments de mesure à avoir été inventés par l'homme.

Ils sont utilisés depuis plus de 2 000 ans déjà! Partout dans le monde, plus d'un millier de ballons-sondes sont lâchés dans le ciel deux fois par jour. Par ailleurs, les satellites procèdent à environ 150 000 observations par jour.

Février est le mois de transition entre l'hiver et le printemps. Il peut être très froid mais aussi très doux. Et les extrêmes ne sont pas des moindres: le 25 février 1991, la température maximale a atteint 21,1 °C à Meeuwen en Campine tandis que la température minimale (-19 °C) a été enregistrée à Ostende le 14 février 1929.

05 [L'eau et le vent

Eau, nuages et précipitations

L'eau est présente partout, dans les océans, les lacs, les rivières et même sous terre. L'atmosphère est également riche en eau, qui prend alors la forme d'un gaz invisible appelé vapeur d'eau. Les nuages sont de gigantesques réservoirs abritant des milliards de gouttes d'eau et de cristaux de glace. Ils déterminent en grande partie le temps. Chaque jour, l'eau que contiennent les nuages passant au-dessus des différents continents se libère dans l'atmosphère pour rejoindre la terre ferme sous différentes formes. C'est que l'on appelle les précipitations. Les précipitations sont généralement une bénédiction et une source de miracles, mais elles peuvent également provoquer beaucoup de dégâts et désorganiser totalement la vie quotidienne.

Comment se forme un nuage?

Sous l'action de la chaleur du soleil, l'eau des rivières, des lacs, des mers et des océans se transforme en vapeur qui s'élève dans l'atmosphère. En altitude, l'air est plus frais et la vapeur se condense en gouttelettes.

Le vent

Nous ne pouvons pas le voir mais nous observons ses effets: drapeaux qui claquent, cheveux qui volent, voiles qui se gonflent... Le vent existe tout simplement parce que l'air chaud est plus léger que l'air froid. L'air chaud se déplace comme une grande roue et s'élève, de l'air froid vient alors occuper l'espace libéré. Lorsque celui-ci se réchauffe, il perd du poids et s'élève à son tour. Pendant ce temps, l'air chaud situé en altitude commence à se refroidir, il s'alourdit et redescend vers la terre. C'est ce vaste mouvement circulaire qui produit le vent. Les principaux flux d'air qui soufflent à la surface de la terre sont appelés vents dominants. Ces vents sont constants: ils soufflent la plupart du temps avec la même puissance et ne changent jamais de direction. Ilsrésultent de l'échange de grands courants atmosphériques chauds et froids entre les zones chaudes et froides de notre planète.

Un printemps subit ?

Le « chinook » est un vent chaud et sec local qui souffle des montagnes Rocheuses vers les grandes plaines d'Amérique du Nord. Il provoque une hausse extrême et subite de la température. Le 22 janvier 1943, le chinook a soufflé sur les Black Hills dans le Dakota du Sud. Le thermomètre a bondi de -20 °C à + 7 °C en seulement deux minutes !

Types de précipitations

Les précipitations dépendent de deux éléments: le type de nuage d'où proviennent les gouttes d'eau ou les cristaux de glace et la température des couches d'air qu'ils doivent traverser avant de retomber au sol. Les principaux types de précipitations
sont présentés ci-dessous.

Types de précipitations

LE SAVIEZ-VOUS?

Le mois de juin compte les journées ayant la plus longue clarté de l'année. À Uccle, le soleil brille en moyenne 198 heures au cours de ce mois. En 1987, il n'a été au rendez-vous que pendant 97 heures tandis qu'en 1976, les Bruxellois ont pu bénéficier de 306 heures d'ensoleillement. Entre le 15 et le 22 juin 1977, le soleil n'a brillé que 15 minutes.

Bruine

diamètre inférieur à 0,5 millimètre

Wolken die motregen produceren raken bijna de grond. De piepkleine waterdruppeltjes die als motregen vallen resulteren in zeer weinig water op de grond.

Pluie

diamètre moyen de 2 millimètres

Les pluies verglaçantes se forment lorsque les gouttes de pluie traversent une couche d'air froid. La température de la pluie tombe sous zéro mais celle-ci reste liquide, ne gelant qu'au contact du sol.

Pluie verglaçante

diamètre variable

Les pluies verglaçantes se forment lorsque les gouttes de pluie traversent une couche d'air froid. La température de la pluie tombe sous zéro mais celle-ci reste liquide, ne gelant qu'au contact du sol.

Granules de glace

diamètre inférieur à 5 millimètres

Lors de la formation de la pluie glacée, les gouttes d'eau entrent en contact avec une fine couche d'air chaud, puis avec une couche d'air froid. L'air froid change les gouttes d'eau en glace. Ces grains sont translucides; lorsqu'ils sont blancs, on parle de grésil.

Neige

diamètre de 5 à 25 millimètres

L'hiver, les cristaux de glace tombent sous forme de neige tant qu'ils ne rencontrent pas d'air chaud sur leur trajet.

Vents locaux

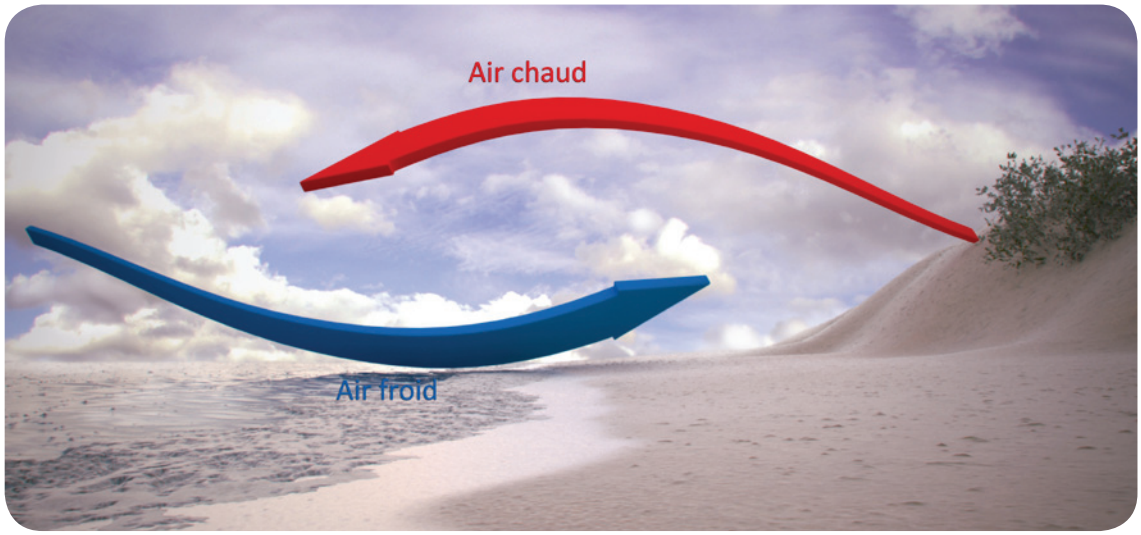
Brise de mer

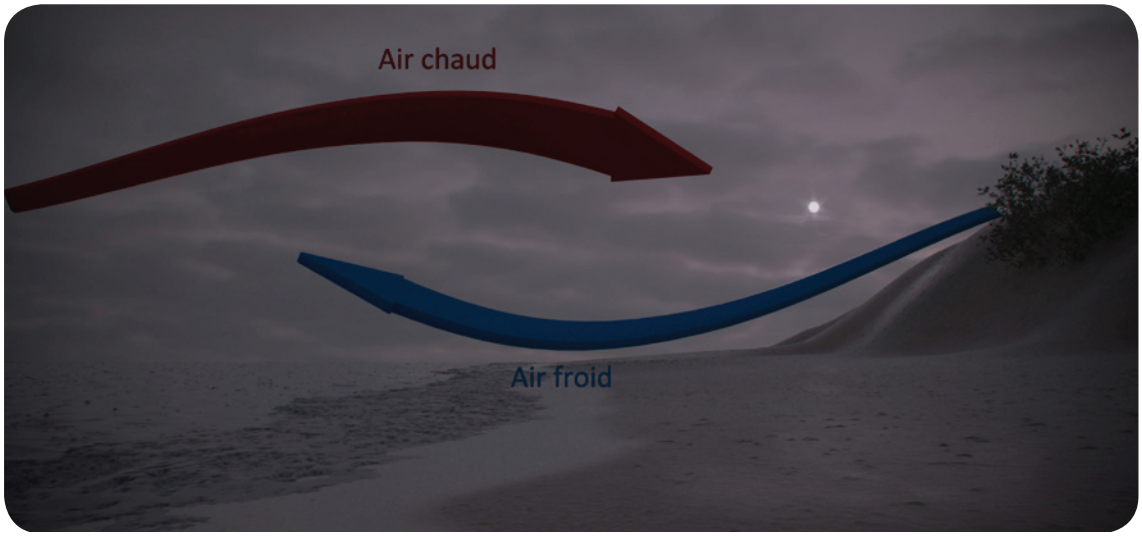
Outre les vents dominants; des vents locaux soufflent sur des zones plus petites. Ces vents changent souvent de direction contrairement aux vents dominants. Le vent de la côte offre un parfait exemple de leur mode de fonctionnement. De jour, les terres se réchauffent plus rapidement que la mer. La température de l'air de l'intérieur se réchauffe et s'élève, l'air plus froid qui se trouve au-dessus de la mer se déplace alors vers la côte pour occuper la place vide créant ainsi ce que l'on appelle une brise de mer.

Brise de terre

La nuit, lorsque la température baisse, le mouvement inverse se produit. Les terres se refroidissent plus rapidement que la mer. L'air chaud au-dessus de celle-ci monte et est remplacé par l'air froid venu de l'intérieur des terres. Le vent change de direction, ce qui crée une brise venant de terre.

Brise de mer pendant la journée





Brise de terre pendant la nuit

06 [L'échelle de Beaufort

L'échelle de Beaufort permet de calculer la puissance du vent. Cette échelle de mesure a été créée en 1805 par l'hydrographe britannique Francis Beaufort. À cette époque, cette échelle servait à évaluer la force du vent en l'absence de tout instrument. L'amiral Beaufort a développé son échelle sur la base de ses observations des effets du vent sur les voiles des navires. Quelques années plus tard, l'échelle de Beaufort était également utilisée pour mesurer la force du vent au sol.

Echelle: 0
Vitesse du vent: moins que 2 km/h
Dénomination: calme
Effet: la fumée de cheminée monte verticalement

Echelle: 1
Vitesse du vent: 2-5 km/h
Dénomination: très légère brise
Effet: la fumée indique la direction du vent

Echelle: 2
Vitesse du vent: 6-11 km/h
Dénomination: très légère brise
Effet: les girouettes s'orientent; on sent le vent sur le visage

Echelle: 3
Vitesse du vent: 12-19 km/h
Dénomination: petite brise
Effet: les petits drapeaux flottent au vent; les feuilles et brindilles commencent à se déplacer

Echelle: 4
Vitesse du vent: 20-29 km/h
Dénomination: jolie brise
Effet: les poussières et les papiers s'envolent; les petites branches plient

Echelle: 5
Vitesse du vent: 30-39 km/h
Dénomination: bonne brise
Effet: le tronc des arbustes et arbrisseaux en feuilles balance

Echelle: 6
Vitesse du vent: 40-50 km/h
Dénomination: vent frais
Effet: les parapluies sont susceptibles de se retourner; les branches de large diamètre s'agitent; on entend siffler le vent

Echelle: 7
Vitesse du vent: 51-61 km/h
Dénomination: grand vent frais
Effet: la marche contre le vent peut devenir difficile; tous les arbres balancent

Echelle: 8
Vitesse du vent: 62-74 km/h
Dénomination: coup du vent
Effet: les branches sont susceptibles de casser

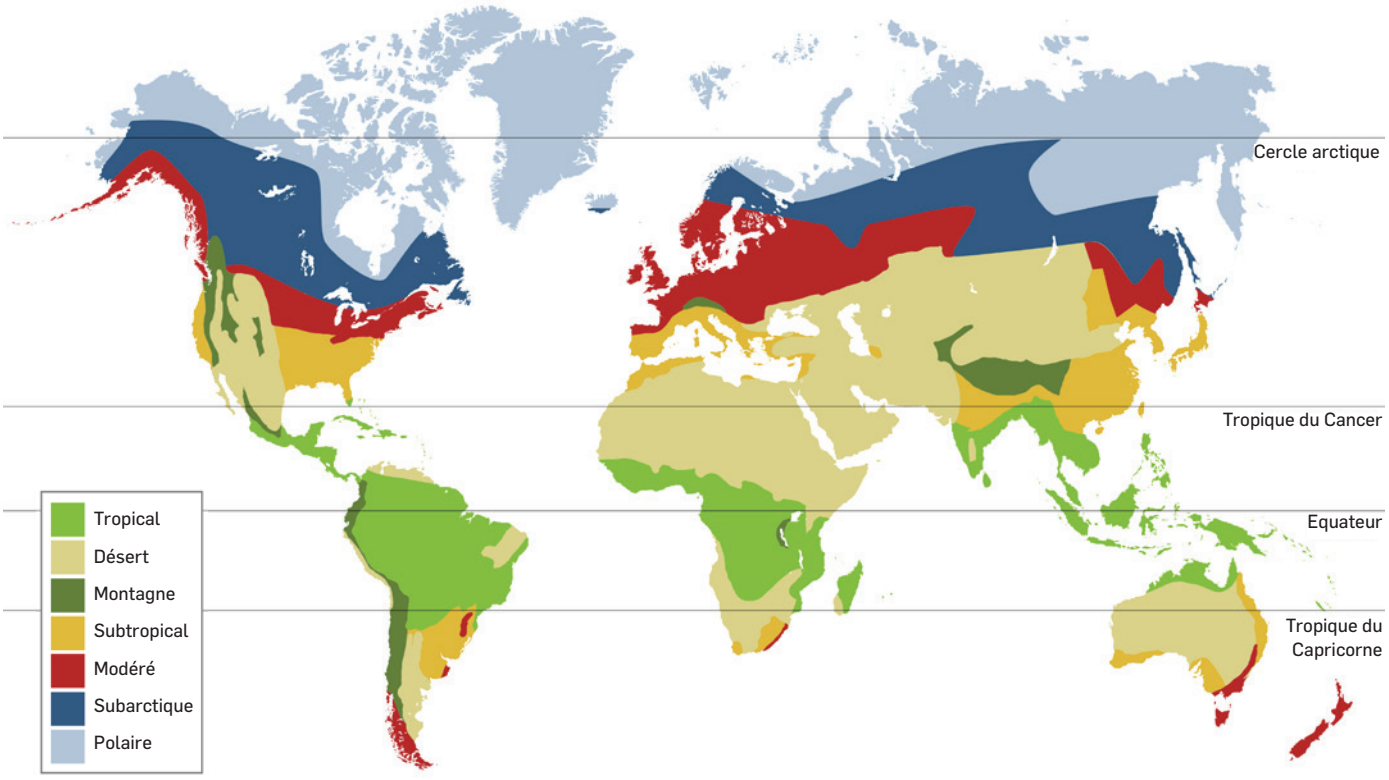
Echelle: 9
Vitesse du vent: 75-87 km/h
Dénomination: fort coup de vent
Effet: envol de tuiles, d'ardoises; rupture de branches

Echelle: 10
Vitesse du vent: 88-101 km/h
Dénomination: tempête
Effet: dégâts considérables aux bâtiments, certains arbres sont déracinés (rare)

Echelle: 11
Vitesse du vent: 102-120 km/h
Dénomination: violente tempête
Effet: dommages étendus et importants

Echelle: 12
Vitesse du vent: meer dan 120 km/h
Dénomination: ouragan
Effet: dégâts très importants de l'ordre de la catastrophe naturelle: maisons détruites, paysage détruit

07 [Climat



Types de climat

Climat tropical
Climat très chaud dans la région proche de l'équateur. Les températures sont peu variables et le climat est très pluvieux.

Climat subtropical
Climat caractérisé par des hivers doux, des étés chauds et des pluies régulières.

Climat désertique
Climat caractérisé par peu de précipitations ou de neige et presque aucune flore. Les écarts de température entre le jour et la nuit sont très importants.

Climat montagnard
Climat présent dans les régions montagneuses. Les températures baissent et la végétation se fait plus rare à mesure que l'on prend de l'altitude.

Climat tempéré
Climat caractérisé par un temps variable et quatre saisons clairement distinctes.

Climat subarctique
Climat caractérisé par de longs hivers froids et de courts étés frais.

Climat polaire
Climat très froid où le sol est souvent gelé et où les températures dépassent rarement les 10 °C.

Vents

Différents vents soufflent sur chaque continent. Ceux-ci peuvent être doux, chauds, froids, secs, humides ou transporter de la poussière. Nous vous en présentons quelques-uns ci-dessous.

1 Chinook

Le chinook est un vent d'ouest chaud qui souffle sur les montagnes Rocheuses d'Amérique du Nord. Il est capable de faire grimper la température de 22 °C en seulement 15 minutes, provoquant la fonte brutale de la neige.

2 Chocolatero

Le chocolatero est un vent du nord chaud et modéré qui souffle dans la zone qui entoure le golfe du Mexique. Il doit son nom au sable couleur chocolat qu'il transporte.

3 Barber

En Amérique du Nord, le barber désigne une tempête de neige qui souffle du nord sur le golfe du Saint-Laurent en hiver. Il s'agit d'une puissante tempête d'origine maritime caractérisée par de la bruine et des pluies qui congèlent tout instantanément, y compris les cheveux et la barbe, ce qui explique son nom (« barber » signifie coiffeur) !

4 Mistral

Le mistral est un fort vent du nord qui souffle presque toute l'année sur le centre de la France. Il arrive qu'en hiver, ce vent soit suffisamment puissant pour menacer les trains roulant dans le delta du Rhône.

5 Sirocco

ELe sirocco est un vent de sable chaud et sec qui souffle principalement au printemps depuis le désert du Sahara en direction du nord, vers la mer Méditerranée. En traversant la mer, il se charge d'humidité et provoque du brouillard et de la pluie sur Malte, la Sicile et le sud de l'Italie.

6 Föhn

Le föhn est un vent du sud chaud et sec qui souffle généralement au printemps et en été sur le Valais en Suisse et sur la Bavière en Allemagne. Soufflant en fortes rafales qui descendent des montagnes, il amène le beau temps et des températures élevées. Il est si chaud qu'il fait fondre la neige plus rapidement que le soleil !

7 Moesson

Caractéristique de l'Asie du Sud, la mousson est un vent qui change de direction en fonction des saisons. La mousson d'été souffle du sud-ouest sur l'océan Indien en direction de l'Asie. Ce vent humide peut provoquer des précipitations extrêmement violentes en Inde et dans les régions avoisinantes. La mousson d'hiver est son exact opposé: un vent sec du nord-est qui souffle du continent asiatique en direction de l'océan Indien.

8 Buran

Le bourane est un puissant vent du nord-est qui souffle sur la Sibérie, d'autres régions de Russie et l'Asie centrale. Le bourane se déplace à plus de 55 km/h en fortes rafales qui limitent fréquemment la visibilité. En été, il est appelé « bourane noir » en raison de la poussière dont il se charge, et en hiver, « bourane blanc » en raison de la neige que le vent souffle dans les airs. Le même vent souffle au Canada et dans le nord des États-Unis, où il est appelé « blizzard ».

08 [Nuages

Trois étages de nuages

Les nuages de l'étage supérieur (à une altitude de 6 kilomètres ou plus) sont les cirrus, les cirrostratus et les cirrocumulus. À l'étage moyen (à une altitude comprise entre 2 et 6 kilomètres) se trouvent des altostratus et des altocumulus. Les nuages de l'étage inférieur (à une altitude de 2 kilomètres ou moins) sont les stratus, les nimbostratus, les stratocumulus, les cumulus et les cumulonimbus. Le sommet des nuages bas comme les nimbostratus, les cumulus et les cumulonimbus peuvent en revanche s'étirer jusqu'à des altitudes très élevées.

Types de nuages

Cirrus
Les cirrus sont des nuages minces et effilés qui ressemblent à de fines boucles de cheveux blancs agités par le vent. Ils sont associés au beau temps et apparaissent dans le ciel avant les cirrostratus et les cirrocumulus.

Altocumulus
Les altocumulus ressemblent à de petits rouleaux ballonnés, de couleur blanche ou grise, disposés en vagues parallèles. Ils n'annoncent généralement pas l'arrivée de précipitations, sauf s'ils s'accompagnent d'altostratus.

Stratus
Les stratus sont des nuages gris et bas à la base uniforme. Ils sont associés à une atmosphère brumeuse et forment parfois un banc de brouillard au-dessus du sol. Ils produisent de la bruine, des crachins, des cristaux de glace ou des flocons de neige.

Nimbostratus
Les nimbostratus sont des nuages épais de couleur gris foncé. Ils forment une couche nuageuse qui masque entièrement le ciel et dérobe le soleil à la vue. Ils ont généralement une base floue et provoquent des chutes de pluie qui peuvent durer plusieurs heures, voire plusieurs jours.

Cirrosstratus
Les cirrostratus forment un voile blanc translucide couvrant totalement ou partiellement le ciel. Ils créent souvent un halo autour du soleil. Ils signalent qu'il pourrait pleuvoir dans les douze heures.

Stratocumulus
Les stratocumulus ressemblent à de grosses boules grises ou blanches. Ils s'accompagnent rarement de précipitations mais lorsque c'est le cas, il s'agit de simples crachins. Lorsqu'ils envahissent l'azur, des coins de ciel bleu restent visibles çà et là. Ils se transforment souvent en nimbostratus lorsque leur base ordinairement ondulée s'égalise.

Cirrocumulus
Les cirrocumulus ressemblent à de petites boules de coton agglutinées les unes aux autres qui donnent un aspect ridé au ciel. Ils arrivent souvent en même temps que des cirrostratus.

Altostratus
Les altostratus forment un voile plus lourd et plus gris que le voile constitué de cirrostratus. Ils cachent entièrement ou partiellement le ciel mais le soleil reste parfois visible au travers. Ils annoncent des pluies imminentes.

Cumulus
Les cumulus sont de beaux nuages blancs qui ressemblent à du coton. Dispersés dans un ciel bleu, ils annoncent du beau temps. Si, toutefois, leur partie supérieure s'épaissit, ils se transforment en cumulonimbus : ce sont ces nuages qui sont à l'origine des averses. Les averses sont toujours locales et passagères, contrairement aux zones pluvieuses, qui – en présence de nimbostratus – couvrent une région plus grande et durent plus longtemps.

Cumulonimbus
Les cumulonimbus possèdent une base sombre et menaçante et s'élèvent très haut dans le ciel. Il s'agit de véritables usines d'où sortent des pluies d'orage, des pluies violentes, des chutes de neige et de grêle, de fortes rafales et des tornades.

Les cumulonimbus sont traversés de flux d'air ascendants et descendants continus. En 1959, un pilote en danger qui s'était éjecté de son avion est tombé dans un cumulonimbus. Une heure durant, les vents violents de ce nuage l'ont balloté d'un côté à l'autre avant qu'il ne réussisse à s'échapper du nuage et à tomber au sol.

Cirrus

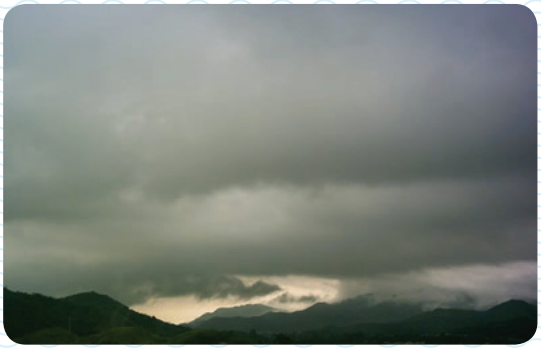
Stratocumulus

Altocumulus

Cirrocumulus

Stratus

Altostratus



Nimbostratus

Cumulus

Cirrosstratus

Cumulonimbus

09 [Rosée, brume et brouillard

Rosée et brouillard

Des volutes blanches de brume et de brouillard drapent le paysage d'une mystérieuse beauté. La brume et le brouillard naissent à fleur de terre et sont au fond des nuages qui flottent à proximité de la surface du sol ou de l'eau. Tout comme eux, la brume et le brouillard se composent de gouttelettes en suspension dans l'air. En mer, sur les lacs et les rivières, les bancs de brouillard constituent un réel danger pour tous les marins, amateurs comme professionnels. Au sol, la brume réduit la visibilité sur les routes et les ponts, rendant les déplacements en voiture plus dangereux et plus pénibles.

Condensation

L'air contient de l'eau sous forme de vapeur, qui est invisible. La quantité de vapeur d'eau que contient l'air change en fonction de la température. L'air chaud peut contenir davantage de vapeur d'eau que l'air froid. Lorsque l'air froid se refroidit encore et ne peut plus contenir de vapeur, on dit qu'il atteint le point de rosée. C'est à ce moment que la vapeur d'eau se transforme en gouttes qui deviennent visibles sous forme de rosée, de brume ou de brouillard. Ce processus est appelé condensation.

Rosée

La rosée se forme lorsque l'air proche du sol se refroidit jusqu'à atteindre le point de rosée et se condense. Ce processus se produit généralement à la fin d'une nuit calme et claire. Lorsque la vapeur d'eau entre en contact avec l'herbe ou d'autres objets froids à hauteur du sol, elle se condense et forme des gouttes de rosée scintillantes.

LE SAVIEZ-VOUS?

Les zones côtières comptent au nombre des endroits les plus fréquemment touchés par la brume et le brouillard. Avec une moyenne de 206 jours de brouillard par an, Argentia sur l'île de Terre-Neuve au Canada est l'un des endroits les plus brumeux de la planète.

Brouillard et nuages de brume

La brume et le brouillard naissent de la condensation de vapeur d'eau à proximité du sol. Le brouillard n'est rien de plus qu'un nuage au sol. Le nuage créé par le brouillard peut réduire la visibilité, qui varie alors de quelques décimètres à un kilomètre. Lorsque les gouttes d'eau dont se compose le brouillard sont plus éloignées les unes des autres, on parle de brume. En cas de brume, la visibilité varie de un à cinq kilomètres.

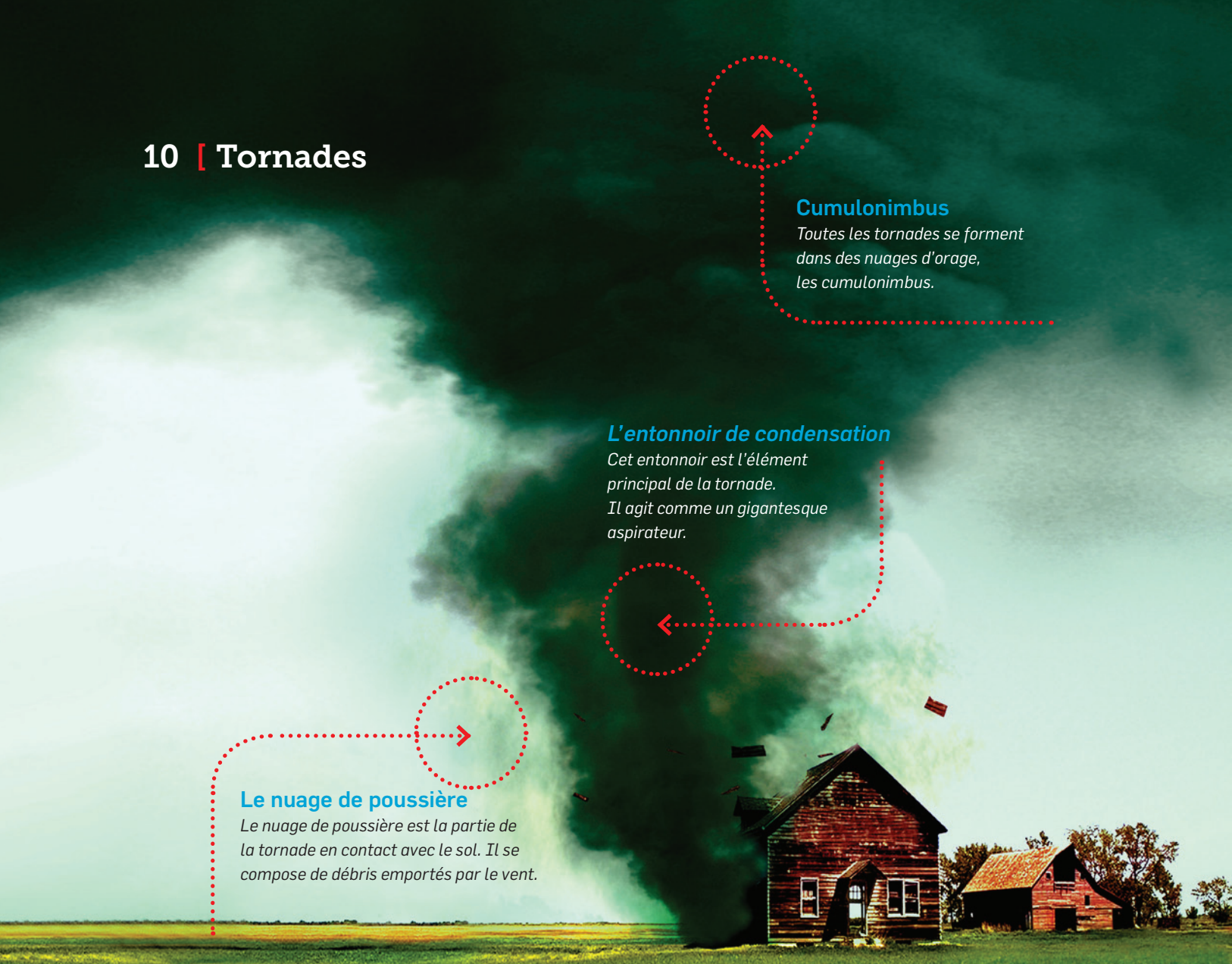
Quelle est la différence entre un arc blanc et un arc-en-ciel ?

Dans un arc-en-ciel, la lumière blanche du soleil est réfractée par les gouttes de pluie selon les différentes couleurs du spectre. On sait aujourd'hui que la taille de gouttes joue un rôle dans l'accentuation ou non de chaque couleur. Les gouttes d'une taille de 2 millimètres avivent les tons rouges et roses-violets et atténuent les tons bleus.

Si les gouttes mesurent de 2 à 5 dixièmes de millimètre, le rouge disparaît presque totalement de l'arc-en-ciel. Les gouttes plus petites encore, par exemple d'un diamètre de 5 centièmes de millimètres, forment un arc pratiquement blanc sans coloration notable. Les gouttelettes d'eau composant le brouillard ont parfois cette taille, elles réfléchissent alors une lumière pratiquement incolore, d'où l'apparition d'un arc blanc.

09

10 [Tornades



Cumulonimbus
Toutes les tornades se forment dans des nuages d'orage, les cumulonimbus.

L'entonnoir de condensation
Cet entonnoir est l'élément principal de la tornade. Il agit comme un gigantesque aspirateur.

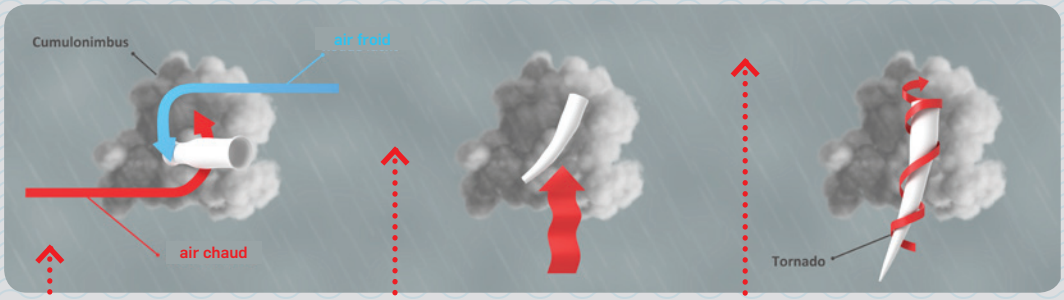
Le nuage de poussière
Le nuage de poussière est la partie de la tornade en contact avec le sol. Il se compose de débris emportés par le vent.

Des tourbillons destructeurs

Elle brise les vitres en miettes, déracine des arbres et arrache les toitures. Elle projette voitures et locomotives dans les airs (quand ce ne sont pas des êtres humains ou des animaux) ! Une tornade est le phénomène météorologique le plus dangereux qui soit. It s'agit en fait d'énormes entonnoirs qui se forment dans des cumulonimbus et tournent comme des toupies, détruisant tout sur leur passage. Les puissants vents tournants qu'elles génèrent font autant de bruit qu'un avion à réaction. Les tornades s'accompagnent d'orages et de pluie, mais aussi souvent de grêle, elles peuvent dévaster un paysage en quelques minutes et provoquent de terribles dégâts aux alentours.

Comment se forme une tornade?

Tous les cumulonimbus n'accouchent heureusement pas d'une tornade ! Pour que ce phénomène se produise, il faut que toutes les conditions atmosphériques soient présentes.



De l'air froid qui se déplace rapidement à haute altitude croise de l'air chaud circulant plus lentement à proximité du sol. Les deux flux entrent en friction autour d'un axe horizontal, l'un au-dessus de l'autre, jusqu'à constituer un tube gigantesque au sein du cumulonimbus.

L'air chaud s'élève du sol vers le nuage et pousse le tube d'air tourbillonnant, qui se redresse progressivement.

L'entonnoir qui se forme à la base du nuage crée un vide qui aspire l'air chaud à une vitesse de plus en plus élevée. Cet entonnoir s'étire vers le bas et s'allonge jusqu'à toucher le sol où il se transforme en tornade.

Tragédies dues aux tornades

La tornade la plus destructrice porte le nom de « Tri-State Tornado » (tornade des trois états). Le 18 mars 1925, elle a parcouru plus de 350 kilomètres et traversé le Missouri, l'Illinois et l'Indiana, coûtant la vie à près de 700 personnes.

Tempête ingouvernable

Les tornades sont difficiles à prévoir et impossibles à arrêter. L'alerte ne pouvant souvent être donnée qu'avec quelques minutes d'avance, rares sont les personnes qui ont le temps de s'y préparer. Une cave, une petite chambre ou des toilettes peuvent offrir une protection contre la tempête, et à l'extérieur, un fossé ou n'importe quel cavité dans le sol.

États-Unis

Les États-Unis sont le pays le plus touché par ce phénomène: près de mille tornades y sont enregistrées chaque année ! Les grandes plaines américaines du Texas, de l'Oklahoma, du Kansas et du Nebraska offrent les conditions idéales pour la formation de tornades. C'est dans cette zone que se rencontrent l'air chaud humide venu du golfe du Mexique et l'air froid venu du Canada au nord.

LE SAVIEZ-VOUS?

Oostmalle 1967
Photo aérienne d'Oostmalle après la tornade du 25 juin. Celle-ci a détruit 117 habitations et causé des dégâts à 500 autres.

Un sommeil profond
En 1981, une tornade a arraché un bébé à son landau et l'a projeté à plus de 15 mètres de haut, avant de le faire retomber en douceur sur le sol, à près de 90 mètres de son point de départ. Le bébé ne s'est même pas réveillé !

L'échelle de Fujita améliorée

Depuis 2007, l'échelle EF est officiellement utilisé aux États-Unis.

Les tornades provoquent de terribles ravages et sèment la mort sur leur passage. Heureusement, elles n'ont pas toutes la même puissance. Si les unes peuvent dévaster une maison, les autres ne courbent pas plus que les antennes de télévision! Les tornades sont classées en fonction de la quantité de dégâts qu'elles causent. Ce classement est appelé « échelle de Fujita » d'après le nom de l'expert des tornades Théodore Fujita.

EF0
Vitesse du vent: 105 tot 137 km/h
Effet: antennes de télévision pliées, cheminées et signaux routiers abîmés, branches cassées

EF1
Vitesse du vent: 138 tot 178 km/h
Effet: tuiles arrachées, fenêtres cassées, caravanes renversées, petits arbres déracinés

EF2
Vitesse du vent: 179 tot 218 km/h
Effet: caravanes détruites, grands arbres déracinés, petites voitures déplacées, constructions en bois détruites

EF3
Vitesse du vent: 219 tot 266 km/h
Effet: murs et toits arrachés, gros véhicules renversés

EF4
Vitesse du vent: 267 tot 322 km/h
Effet: maisons détruites, voitures, camions et wagons projetés dans les airs, objets pesant plusieurs centaines de kilos emportés par le souffle de la tornade

EF5
Vitesse du vent: > 322 km/h
Effet: maisons arrachées à leurs fondations et projetées à grande distance, bâtiments en béton armé abîmés, voitures projetées en l'air

David Dehenauw

...pourquoi les tornades se produisent généralement aux Etats-Unis?

Les tornades sont souvent provoquées par des orages violents qui éclatent principalement aux États-Unis. Les masses d'air très chaud et humide du sud en provenance du golfe du Mexique y entrent en collision avec les masses d'air glacial arctique du nord venant du Canada, voire des régions polaires.

Des orages violents se produisent sur le front entre ces deux masses d'air. Des vents du sud ou du sud-est soufflent au sol mais, à plusieurs kilomètres d'altitude, on observe souvent des vents violents venant d'ouest ou du nord-ouest, ce qui provoque les tornades.

En Belgique, il n'y a pas de grands contrastes de température de ce type car l'air du nord est amené par la mer et est en partie réchauffé par l'eau de mer.

Nous n'avons donc pas l'air glacial en provenance du nord. De plus, étant donné que nous avons une situation plus septentrionale, nous ne sommes pas touchés par ces masses d'air chaud du sud. Il n'y a donc pas de contraste de température entre l'air froid et l'air chaud comme aux États-Unis.

Comme nous n'avons pas non plus de chaînes montagneuses comme les Rocheuses, les changements que subit le vent en raison de l'altitude ne jouent pas un rôle aussi important. C'est pourquoi les tornades sont plus fréquentes aux États-Unis et sont souvent beaucoup plus violentes que chez nous. En Belgique, on enregistre environ cinq tornades par an mais il s'en produit d'autres dont nous ignorons l'existence. En réalité, ce sont les dégâts qui témoignent de leur passage. Si une tornade se produit dans une forêt des Ardennes par exemple, nous ne le savons généralement pas.

La Flandre, elle aussi, peut être touchée par des tornades. Une seule tornade très violente qui a provoqué de nombreux dégâts et fait de nombreux blessés s'est produite au cours de ces 50 dernières années, plus exactement le 25 juin 1967 à Oostmalle.

Quelle est la différence entre une tornade et une trombe d'eau ?

Il arrive aussi, et même souvent, que des trombes d'eau s'abattent le long de la côte, surtout quand l'eau de la mer est suffisamment chaude, durant la deuxième moitié de l'été ou au début de l'automne et en cas de fortes pluies et d'orages violents. Il s'agit en quelque sorte de minitornades. En règle générale, elles causent moins de dégâts mais peuvent être dangereuses en mer.

Elles sont générées par une collision entre de l'air chaud et de l'air froid en mer: deux types de masses d'air qui se rencontrent et déclenchent une forte averse. Comme elles sont provoquées dans une moindre mesure par un changement du vent en altitude, elles causent moins de dégâts mais la prudence reste néanmoins de mise.

Photo aérienne d'Oostmalle après la tornade du 25 juin. Celle-ci a détruit 117 habitations et causé des dégâts à 500 autres.

300° tornade simulateur

Le 11 juin 2004, Tim Samaras et deux de ses collègues ont réalisé presque l'impossible: ils ont poursuivi une tornado et place une sonde équipée de caméras vidéo sur son passage. La tempête ayant commence à 14h23 précisément, l'équipe a recueilli des images qui ont permis – avancée capital – de calculer la vitesse des vents à proximité du sol, là où les tornades menacent la vie humaine. Alors que son équipe avait repéré la tornade et roulé jusqu'à une zone de l'Iowa dont on pouvait raisonnablement penser qu'elle se trouvait sur son passage. Samaras continua d'hésiter quant à l'endroit exact où il devait placer la sonde. Il resta à observer la tornade qui fonçait dans sa direction, puis, à la dernière seconde, il bondit(page suivante, en haut), saisit la sonde de 36 kg et la déplaça de 12 m vers le nord. Il avait eu du flair: l'oeil de la tornade passa à 3 m à peine de la sonde, fournissant aux cameras la veu la plus rapprochée qu'on ait jamais enregistrée des vents féroces tourbillonnant près du sol.

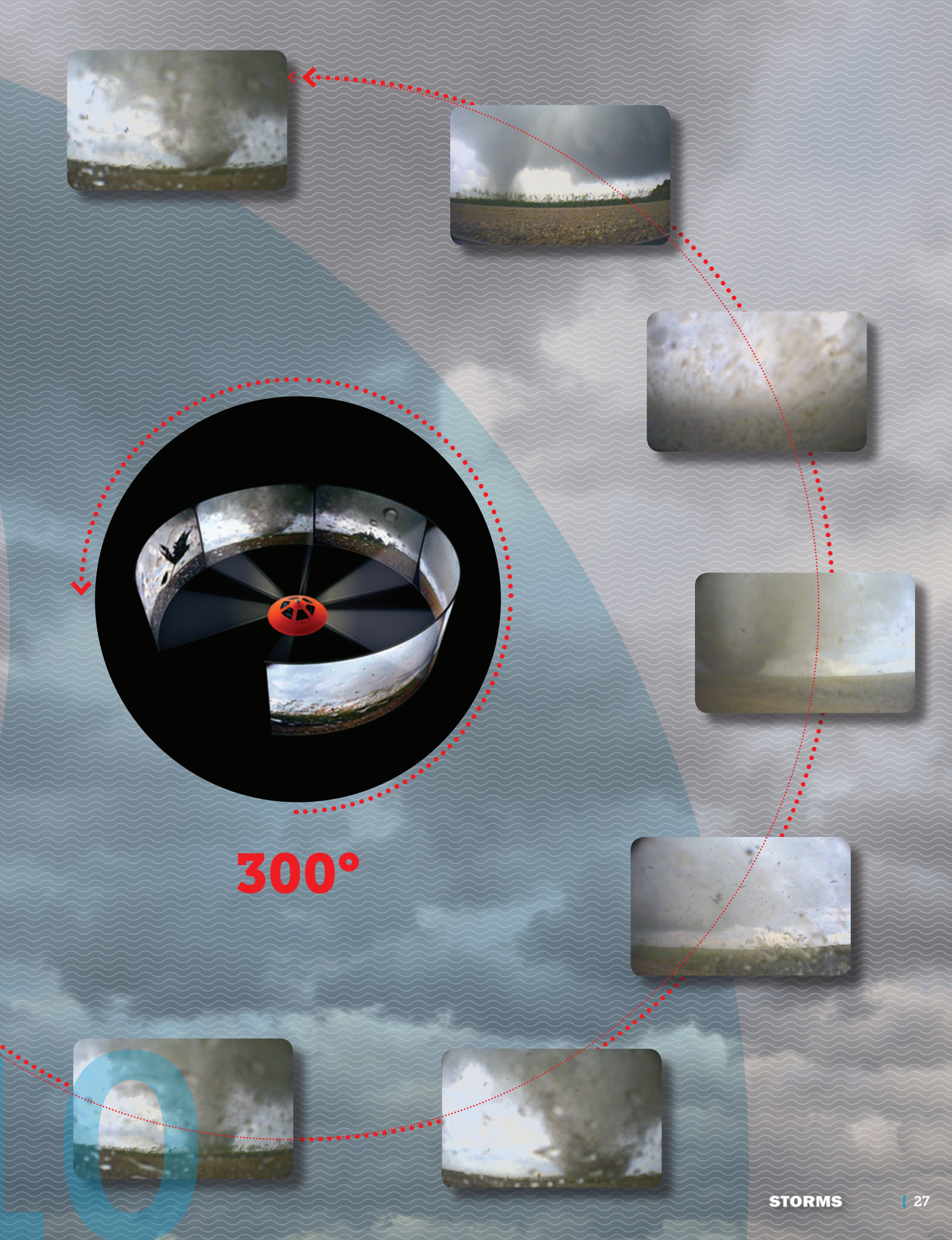
À l'intérieur d'une tornade, la vitesse des vents est si difficile à mesurer directement que les scientifiques doivent se contenter d'estimations faites à partir des dégâts. Celle filmée par Samaras a soulevé un pont métallique, puis l'a laissé retomber tel un tas de ferfaille – dégât considerable, qui lui a valu l'indice F3 (vitesse maximale de 254 à 331 km/h). Si les scientifiques peuvent mesurer la vitesse des vents à l'aide d'un radar Doppler mobile, et en se tenant à distance respectable, les cameras de Samaras ont observe une partie de la tornade qui leur est longtemps restée cachée: les 10 m du bas.

À ce niveau, les vents- les plus violents et les plus capricieux- permettra peut-être aux ingénieurs de concevoir des structures plus résistantes. Samaras a tout juste le temps de poser des détecteurs de pression atmosphérique et l'équipe de s'éloigner que la pluie se met à tomber, la tornade à cingler un champ de maïs- comme une faux (double page précédente). Soudain, la tornade attaint les cameras: fetus de paille, pierres, bouts de bois, feuilles et poussière emplissent l'air. Alors qu'elle dépasse la sonde, elle culbute un gros engine agricole, déracine des arbres et tond un champ à ras de terre.

Chaque image, comme celle de ce baton (co-contre, au milieu, à gauche); est formée de deux photos superposées, prises à quelques millièmes de seconde d'intervalle (ci-contre, au milieu, à droite) – une caractéristique de la photo video qui a permis à Samaras d'évaluer la vitesse des objets charriés par la tornade. Il a couple la position du baton et l'endroit où il se tenait quand il a pose la sonde (ci-dessous), puis, prenant sont proper corps comme référence, il a déterminé la taille du baton et la distance parcourue. Les deux photos ayant été rélisées à 16,6 millièmes de seconde d'intervalle, il a obtenu une vitesse de 113 km/h – extrêmement rapide, car le bâton ne se trouvait qu'à quelques centimeters du sol. La combinaison des données permettra l'élaboration de tableaux détaillés de la vitesse des vents – et aidera à comprendre ce qui se passé à l'intérieur des tornades, là où ells touchent le sol.

Distance/temps = vitesse › →
0,524 mètre / 0,0166 s
= 31,6 mètre par seconde
= 114 kilomètre par heure

43.600 figurines dans un angle de vision de 300 degrés


300°

11 [Foudre et tonnerre

Foudre

La foudre est un phénomène fascinant, mais aussi dangereux. Le canal de foudre, dont l'épaisseur ne dépasse généralement pas quelques centimètres, véhicule un courant d'une forte intensité. Dans un éclair normal, le courant enregistre une intensité de 10 000 à 20 000 ampères mais certains éclairs hivernaux sont dix fois plus puissants ! Le transport de la décharge proprement dit est extrêmement bref, il ne dure en moyenne pas plus de 1/100 à 1/5 de seconde mais le nuage peut envoyer plusieurs décharges successives par le même canal. Ce phénomène se reconnaît au scintillement de l'éclair, qui indique que plusieurs décharges sont envoyées par seconde.

La vitesse et la sécurité

Au sein du canal de foudre, la température peut atteindre 30 000 °C. À cet endroit, l'air se dilate à une vitesse telle que le souffle latéral provoque la partie audible du phénomène, le tonnerre.

Le son

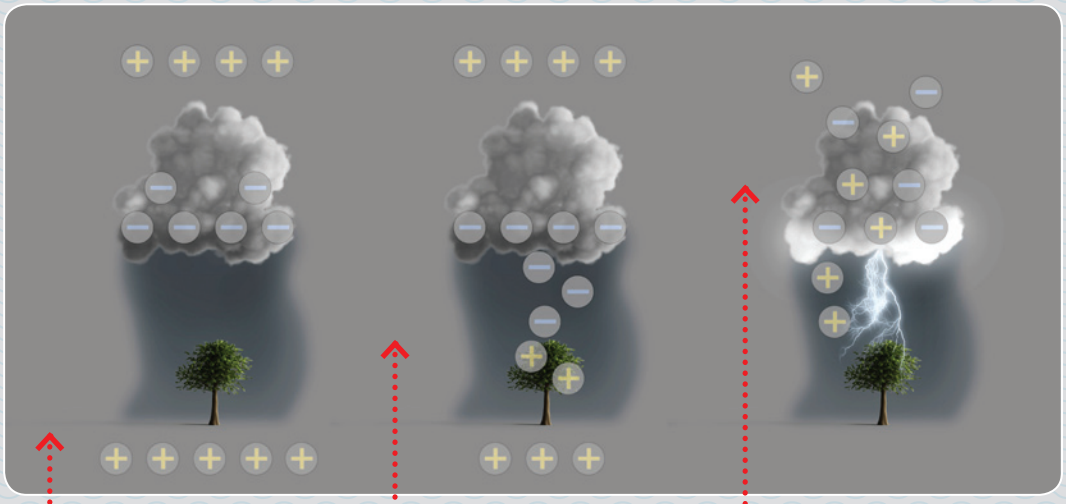
Le son se déplace dans l'air à une vitesse d'environ 330 m/s alors que la lumière de l'éclair nous parvient à une vitesse de 300 000 km/s. L'écart entre l'éclair et le tonnerre qui se fait entendre peu après permet de calculer grosso modo la distance à laquelle a eu lieu la décharge. Chaque seconde équivaut à une distance de 330 mètres. Si vous avez le temps de compter 10 secondes avant d'entendre le tonnerre, la décharge s'est produite à environ 3 kilomètres de distance. Si la distance est inférieure à 3 kilomètres, mieux vaut prendre vos précautions: retirez les fiches des appareils électriques de la prise et si vous vous trouvez à l'extérieur, éloignez-vous du point le plus élevé de l'endroit où vous êtes. Ne vous abritez pas près d'un arbre élevé ou près d'objets métalliques, un vélo par exemple. Vous êtes en revanche parfaitement en sécurité dans une voiture fermée.

Lorsque frappe la foudre

Lorsqu'un orage éclate, il faut directement s'abriter dans un bâtiment ou dans une voiture et en fermer les fenêtres. Si ce n'est pas possible, par exemple parce que vous vous trouvez dans un espace ouvert (un festival), accroupissez-vous en serrant autant que possible les pieds l'un contre l'autre. Ce faisant, en cas d'impact, vous raccourcirez au maximum le trajet que la foudre aura à parcourir à travers votre corps. Ne vous abritez pas sous des arbres, des podiums ou des chapiteaux. N'oubliez pas, en effet, que certains orages s'accompagnent de fortes rafales de vent. La puissance de l'électricité libérée est suffisante pour provoquer de graves blessures, voire la mort. Si le danger reste considérable, notons toutefois que, étonnamment, quatre personnes touchées par la foudre sur cinq réchappent à la violence de ce phénomène naturel!

Comment naît un éclair?

Les vents qui traversent un cumulonimbus provoquent une perturbation dans le nuage. Les gouttes d'eau et les cristaux de glace que contient celui-ci entrent en collision, ce qui crée de petites particules électriques. Ces particules sont chargées négativement ou positivement et s'attirent mutuellement. Cette force d'attraction entre charges opposées provoque un déplacement des particules en direction les unes des autres, c'est ce mouvement qui produit un éclair. Le schéma ci-dessous décrit le déplacement d'un éclair entre un nuage et le sol.



Les charges positives s'accumulent dans le haut du nuage d'orage alors que les charges négatives se concentrent à sa base. Des charges positives se regroupent au sol, en dessous du nuage.

Les charges négatives du nuage sont attirées par ces charges positives au sol. Elles créent des étincelles invisibles sur le trajet qu'elles parcourent pour se rapprocher.

Lorsque ces étincelles invisibles entrent en contact, elles créent un canal le long duquel les charges positives montent du sol vers le nuage. C'est ce mouvement ascendant qui génère un arc électrique visible.

12 [Ouragans

Les cyclones

Ils sont appelés « ouragans » en Amérique du Nord et dans les Caraïbes, « typhons » en Asie du Sud-Est, « willy-willies » (tourbillons de poussière) en Australie et « cyclones » dans l'océan Indien. Mais quel que soit leur nom, ces tempêtes sont un cauchemar pour tous les habitants de la zone intertropicale. Les cyclones tropicaux (ouragans) se développent au-dessus de l'océan, dont ils peuvent couvrir des surfaces énormes, avant parfois de gagner la terre ferme. Les nuages entrent en rotation et s'organisent en gigantesques formations cyclonales qui avancent et génèrent un vent et des précipitations extrêmement violents. Sept à neuf jours suffisent à ces géants tropicaux pour parcourir des milliers de kilomètres, menaçant sur leur parcours les bateaux et les populations côtières.

Depuis 1979, les météorologues de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) donnent un nom à chacun de ces phénomènes. Chaque année, ils dressent une liste alphabétique où alternent prénoms féminins et masculins en anglais, en espagnol et en français. Dès qu'un cyclone tropical se développe, il reçoit le nom suivant dans la liste officielle. Le premier cyclone tropical de l'année est baptisé d'un prénom commençant par un « A », le deuxième d'un prénom commençant par un « B », etc.

La naissance d'un cyclone tropical

Sous l'action du soleil, de l'air chaud et humide s'élève au-dessus de la surface de l'océan, provoquant une formation de nuages d'orage. Au centre du principal se développe une « cheminée » indécelable. L'air est aspiré à la base de cette cheminée et s'élève en spirale. Lorsque l'air parvient au sommet, la vapeur d'eau se condense et forme des nuages qui entrent en rotation selon un modèle cyclonal. Ce mouvement d'air ascendant à proximité du centre de la tempête agit comme un gigantesque aspirateur. Tant que la chaleur émise par l'océan continue d'alimenter la cheminée, celle-ci aspire de l'air.

Les vents

Les vents qui soufflent à la surface de l'océan permettent au cyclone tropical de se déplacer à une vitesse d'environ 25 km/h.

La température de l'eau

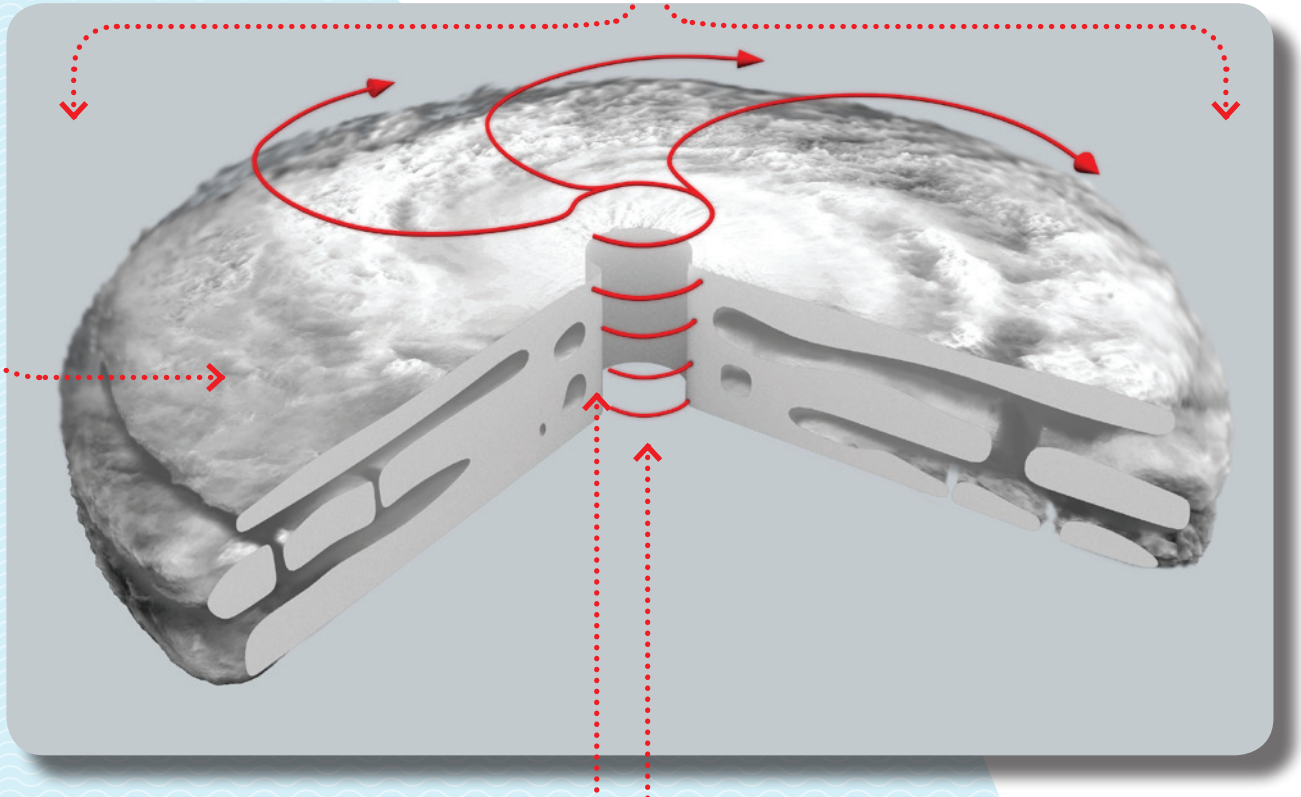
Un cyclone tropical ne peut se développer que lorsque l'océan atteint une température d'au moins 26,5°C. Ce phénomène est donc impossible en mer du Nord. Cependant, les tempêtes sur notre littoral peuvent atteindre une force de 12 sur l'échelle de Beaufort, ce qui, selon cette même échelle, correspond à un « ouragan ». En réalité, il s'agit plutôt d'une « dépression avec force d'ouragan », ce qui, en termes de puissance, n'est pas comparable à un véritable ouragan, qui est toujours d'origine tropicale.

Le nuage de tempête

Les nuages s'enroulent autour de l'œil du cyclone tropical selon un modèle cyclonal.

La section

La section (le diamètre du cercle) du cyclone tropical peut atteindre 1000 kilomètres, une taille suffisante pour couvrir une zone de la taille de la France par exemple.



Le mur

Le mur tourne autour de l'œil.Il se compose d'une couche de nuages lourds.Il s'agit de la partie la plus dangereuse du cyclone tropical. Les vents peuvent y atteindre une vitesse de 250 km/h.

L'œil

L'œil est une zone calme au cœur du cyclone tropical. Le vent y est faible, le ciel souvent clair et les pluies rares. Le diamètre d'un œil de cyclone tropical varie fortement mais il est en moyenne de 30 km.

13 [Catastrophes maritimes

Horizon Hunter

Le 26 janvier 2010, un navire Horizon Lines relie Los Angeles à Guam mais fait inopinément escale à Honolulu. Plusieurs conteneurs penchent par-dessus bord à la suite d'une tempête survenue dans l'océan Pacifique. Celle-ci en a d'ailleurs projeté six à la mer. D'autres menacent de tomber à l'eau. Heureusement, il n'y a pas de blessé. Les vagues ont atteint une hauteur de 9 mètres et le vent a enregistré des pointes de 80 km/h. Les conteneurs abîmés sont remplis d'aliments, de produits de nettoyage et de voitures.

Armateur	Horizon Lines
Capacité	2824 TEUs
Type	Bateau porte-conteneurs
Itinéraire	Los Angeles – Guam
Mer	Pacifique
Emplacement	1930 kilomètres à l'est d'Hawaï
Vitesse du vent	80 km/h
Hauteur des vagues	9 m
Type de tempête	Pacific storm

MS Riverdance

Le 31 janvier 2008, le Riverdance est heurté par une vague alors qu'il fait Itinérairede Heysham à Warrenpoint. Cette vague provoque un déplacement du chargement et le navire s'échoue à Blackpool. Il s'incline à 60 degrés et toutes les tentatives pour le réparer sont infructueuses. Il est resté sur le flanc en 2008. L'équipage et les passagers sont évacués par hélicoptère et dans des canots de sauvetage. Deux d'entre eux souffrant d'hypothermie légère et sont transportés à l'hôpital. Ce jour-là, la vitesse du vent oscille entre 60 et 130 km/h.

Armateur	Mashala Shipping Co.
Début d'exploitation	1977
Type	Ferry
Longueur du bateau	116,31 m
Équipage	19
Itinéraire	Heysham - Warrenpoint
Emplacement	N 53°52'23" W 3°03'09"
Vitesse du vent	60-130 km/h

MV Maassluis

Le Maassluis est un pétrolier de la compagnie maritime Nedlloyd. Le 15 février 1989, le navire sombre lors d'une violente tempête près du port de Skikda en Algérie. Deux marins qui effectuent des travaux sur l'ancre tombent à la mer mais survivent à l'accident. Les 27 autres membres de l'équipage décèdent. Le vent, qui atteint 10 Beaufort, arrache le bateau à son ancrage et le projette contre l'embarcadère du port. Le capitaine et son second tentent de démarrer les moteurs pour s'écarter de l'embarcadère. Les vagues atteignent une hauteur de 9 à 12 mètres. Il s'agit de la pire catastrophe ayant touché un bateau néerlandais depuis la Deuxième Guerre mondiale.

Armateur	Nedlloyd Bulk BV
Début d'exploitation	1982
Type	Pétrolier
Longueur du bateau	172,23 m
Équipage	29
Locatie schip	Port de Skikda
Vitesse du vent	88-101 km/h
Hauteur des vagues	9-12 m

New Lucky VII

Le 5 avril 2011, le New Lucky VII disparaît dans la mer de Chine orientale. Le navire, qui compte 17 membres d'équipage, a quitté la Papouasie-Nouvelle-Guinée pour rejoindre la Chine avec un chargement de bois lorsqu'il est frappé par une violente tempête. Tout contact avec le bateauest perdu et les autorités décident de lancer une opération de recherche et de sauvetage. Un avion découvre un canot de sauvetage avec 9 survivants et un peu plus loin, un deuxième canot avec 2 autres personnes. Les 11 marins sont sains et saufs. Plusieurs nappes de pétrole en train de couler à proximité du bateau sont observées depuis l'avion. Six membres de l'équipage sont portés disparus.

Armateur	Franbo Lines Corp (Taiwan)
Début d'exploitation	1982
Type	Cargo
Itinéraire	Papua New Guinea - China
Longueur du bateau	94 m
Poids	4143 tonnes
Emplacement	N 35°59' W 120°31'
Équipage	17

Tempête d'automne en mer Noire

Le 11 novembre 2007, une forte tempête avec des vagues de 6 mètres de haut provoque le naufrage de quatre cargos dans la mer Noire. Trois marins décèdent et au moins ving-trois autres sont portés disparus. Le pétrolier Volgoneft 139 se brise en deux et laisse échapper dans la mer 2000 des 4000 tonnes de brut qu'il transportait avant de couler. Les autres navires disparus transportent du soufre et de l'acier. Six autres bateaux s'échouent sur des bancs de sable et deux pétroliers subissent des dégâts. La tempête provoque une grave catastrophe naturelle.

Quatre navires coulés	Volgoneft 139, Volnogorsk, Nakhichevan,
Lieu	Kerch Strait
Hauteur des vagues	6 m
Type de tempête	tempête d'automne

Heinrich Behrmann

Le matin du vendredi 9 novembre 2001, le Heinrich Behrmann, un cargo allemand, s'échoue sur la plage devant le Casino de Blankenberge en raison d'un problème technique au gouvernail. Une tempête violente drosse le bateau en direction de la plage. On craint que le bateau, qui transporte 80 conteneurs remplis de produits chimiques, ne se brise en deux durant le sauvetage.

Armateur	Behrmann Heino
Année de construction	1975
Type	Cargo
Longueur du bateau	84 m
Equipage	29
Itinéraire	Irlande - Zeebrugge
Durée	4 jours

14 [Herald of free enterprise

Quel type de navire était le Herald of Free Enterprise ?

Le ferry roll-on roll-off Herald of Free Enterprise a chaviré le 6 mars 1987, peu après avoir quitté le port de Zeebrugge en direction de Douvres. Cette catastrophe a coûté la vie à 193 personnes.

Fatalité

A 19h05, soit cinq minutes après son départ, le navire a chaviré à environ 900 mètres de la côte belge. Il y avait 80 membres d'équipage à bord et le bateau transportait environ 600 passagers, 81 voitures, 3 autocars et 47 camions.

L'enquête a conclu à un accident provoqué par une conjonction d'erreurs humaines passives et actives.

Erreurs passives: conception du bateau, absence de systèmes d'alarme, répartition imprécise des tâches entre les membres de l'équipage, précipitation pour respecter l'horaire. Erreurs actives: rampe de proue laissée ouverte, vitesse trop élevée, ballasts non vidés et consommation d'alcool par les officiers pendant le service.

Les navires du type roll-on roll-off faisaient déjà l'objet de critiques en raison de leurs grands ponts à voitures sur toute la longueur et la largeur permettant un chargement rapide. Dès qu'un tel bateau prend l'eau, la quantité de liquide libre entraîne rapidement une perte de stabilité et le chavirement.

Lors du naufrage du MS Estonia en 1994, l'eau a également envahi le pont à voitures, probablement en raison de la rupture d'une rampe de proue.

Intervention

Le plan catastrophe a été déclenché par le gouverneur de Flandre occidentale de l'époque, Olivier Vaneste. L'intervention rapide et efficace des services de secours belges, dont des plongeurs de l'armée et de la Protection civile, ainsi que l'excellente assistance médicale de la Croix-Rouge de Belgique ont permis de limiter le nombre des pertes humaines à 193. Grâce à la promptitude et au courage de pêcheurs de crevettes, qui ont été les premiers à se rendre sur les lieux, et de plusieurs membres d'équipage, l'évacuation a permis de sauver des vies.
La plupart des victimes étaient des Britanniques morts d'épuisement dans l'eau glacée (2 à 3 °C). Trois personnes ont été portées disparues: un bébé et deux militaires britanniques.

Armateur	Schichau Unterweser AG
Début d'exploitation	1987
Type	Ferry britannique de type roll-on roll-off
Maximum snelheid	43 km/h
Longueur du bateau	131,91 m
Equipage	80
Itinéraire	Zeebrugge - Dover
Emplacement de l'épave	900 m au large du port de Zeebrugge

15 [Le tram du littoral

Véritable icone de la côte

Avec le Tram du Littoral, vous êtes au premier rang pour découvrir la côte belge. Vous prévoyez un jour de détente à la mer? Vous pouvez compter sur les horaires cadencés du Tram du Littoral pour vous rendre à des attractions palpitantes, des événements immanquables et des adresses de shopping intéressantes. Avec ses 68 arrêts entre De Panne et Knokke, il reste votre partenaire de transport fidèle, également pour rejoindre votre lieu de travail en respectant l'environnement.

Notre côte et le Tram du Littoral sont en effet étroitement liés. Ils partagent une longue histoire de croissance commune, où ils se sont renforcés mutuellement. Il faut dire qu'auparavant, le Tram du Littoral transportait aussi des marchandises et des matériaux de construction, ce qui générait une intense activité économique tout au long de son parcours, permettant ainsi l'éclosion d'un nombre sans cesse croissant d'hôtels, de restaurants et de maisons.

Bien que son histoire remonte à plus de 125 ans, le Tram du Littoral regarde l'avenir avec confiance, lui qui représente la solution la plus verte et la mieux adaptée au mal des embouteillages et au stress du stationnement.

Revivez ici l'histoire du Tram du Littoral et sa relation avec Blankenberge. Qu'il pleuve ou qu'il vente, le Tram du Littoral vous transportera en toute sécurité vers votre destination.

LE SAVIEZ-VOUS?

Record: un jour de tempête, des collaborateurs du Tram du Littoral ont enlevé 150 tonnes de sable sur le petit trajet entre Oostende et Middelkerke.

Qu'il pleuve ou qu'il vente, le Tram du Littoral est toujours prêt!

Le Tram du Littoral dépose sans relâche ses voyageurs en toute sécurité à leur destination. De Lijn travaille en permanence et d'arrache-pied pour que les voies restent dégagées.

Du sable peut s'amonceler sur une longue distance jusqu'à 1/2 mètre de hauteur.

Le sable commence à s'accumuler à partir de 4 Beaufort, surtout quand le vent vient de l'ouest, du sud-ouest ou du nord.

Un gros engin d'aspiration dégage les voies, entre autres, du sable et des feuilles. Une accumulation de sable peut bloquer un tram, voire même le faire dérailler, tandis que les feuilles rendent les rails plus glissants, ce qui augmente la distance de freinage.

Un projet pilote dans la lutte contre l'accumulation de sable a démarré en octobre 2012, dans lequel De Lijn est impliquée en tant que partenaire. Un mur de soutènement de 300 mètres de long, constitué d'une haute paroi de béton, a été érigé le long de la bande côtière entre Middelkerke et Oostende.

Les deux gros aspirateurs de la société De Lijn ne sortent pas uniquement en cas de tempête. Elles nettoient les voies et les aiguillages chaque jour de la semaine, ainsi que les évacuateurs d'eau de pluie que l'eau de pluie charrie.

16 [Sea King - recherche et sauvetage

Histoire du Seaking

En 1957, l'US Navy a demandé à la société Sikorsky Aircraft Corporation de mettre au point un hélicoptère biturbine de lutte anti-sous-marine capable de transporter des détecteurs et des armes. Le XHSS-2 a fait son premier vol d'essai le 11 mars 959. La marine américaine a été à ce point impressionnée par l'appareil qu'en 1961, elle a remplacé tous ses hélicoptères par le tout nouveau SH-3A. En raison du fait qu'il pouvait transporter à la fois des armes et des détecteurs, le SH-3 a rapidement été surnommé le « Sea King ». Après le SH-3A, quinze variantes militaires et civiles ont été construites. L'une des plus connues est le VH-3, l'hélicoptère du président américain, baptisé le Marine One.

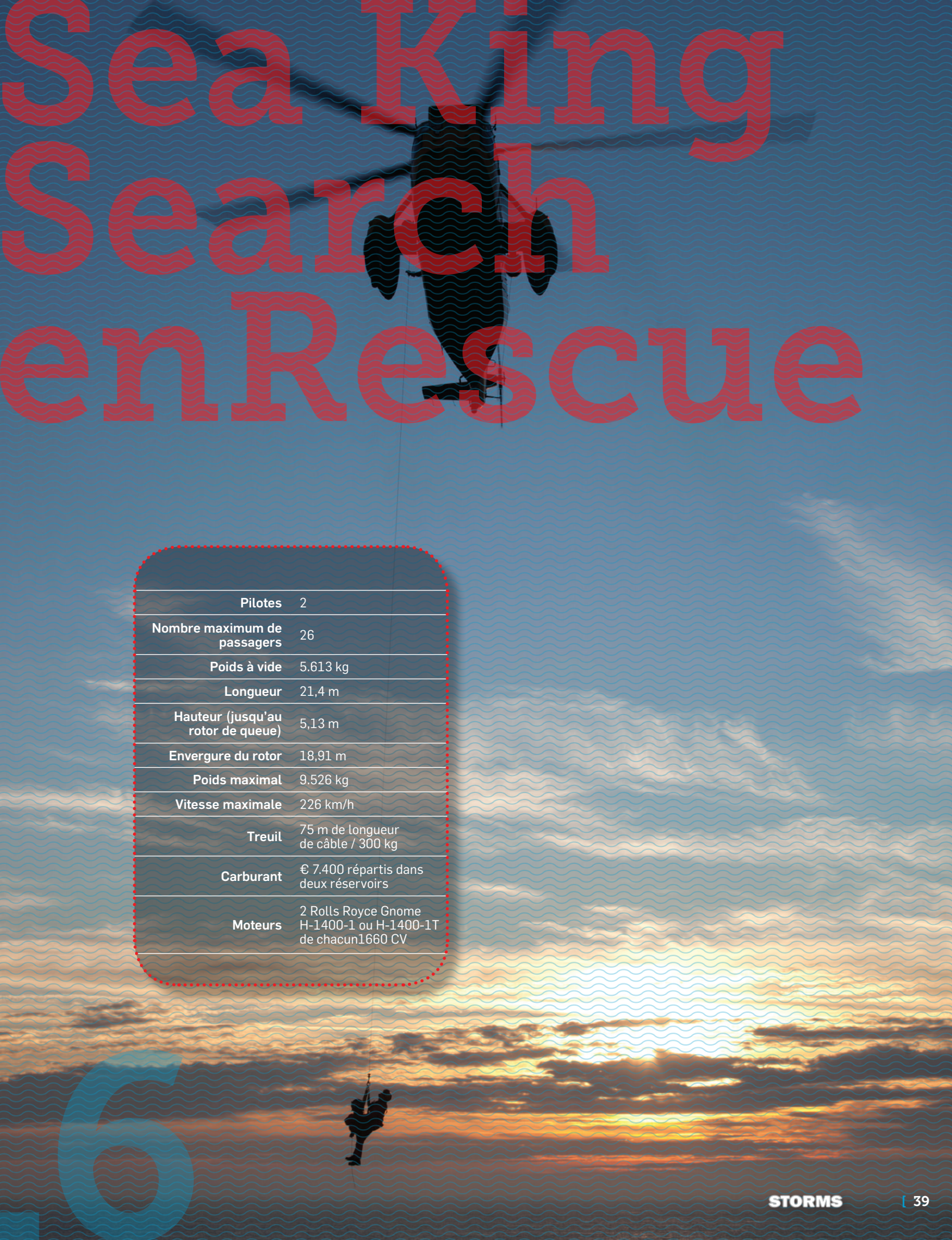
En 1969, l'entreprise britannique Westland a été la première firme étrangère à pouvoir construire le Sea King sous licence. Par la suite, l'hélicoptère a également été construit sous licence au Japon (par Mitsubishi) et en Italie (par Agusta). Le Royaume-Uni, l'Allemagne, la Belgique et la Norvège ont fait l'acquisition d'hélicoptères Sea King.

Sikorsky a mis un terme à la production en 1990, après avoir construit 1 100 appareils. L'appareil est resté en production au Royaume-Uni, en Italie et au Japon. Les Sea King italiens et japonais étaient uniquement achetés par leur pays de production tandis que le Royaume-Uni continuait à les exporter dans d'autres pays.

Aujourd'hui

À l'heure actuelle, la Royal Air Force britannique et la Force aérienne belge utilisent encore intensivement le Sea King comme hélicoptère de sauvetage (Search and Rescue – SAR) mais ses jours sont comptés car des hélicoptères toujours plus performants voient le jour, comme le EH-101 et le NH-90. Le RS-01 (Rescue 01) belge a effectué son dernier vol le 17 décembre 2008 en compagnie d'un autre Sea King et d'un Alouette III, entre la base de Coxyde et l'esplanade du Cinquantenaire à Bruxelles. Après 33 ans de service (son exploitation a débuté le 19 décembre 975), il est exposé au Musée Royal de l'Armée et d'Histoire militaire situé sur le site du Cinquantenaire.

Sea King Search enRescue



Pilotes	2
Nombre maximum de passagers	26
Poids à vide	5.613 kg
Longueur	21,4 m
Hauteur (jusqu'au rotor de queue)	5,13 m
Envergure du rotor	18,91 m
Poids maximal	9.526 kg
Vitesse maximale	226 km/h
Treuil	75 m de longueur de câble / 300 kg
Carburant	€ 7.400 répartis dans deux réservoirs
Moteurs	2 Rolls Royce Gnome H-1400-1 ou H-1400-1T de chacun1660 CV

17 [Division de la côte

Section côte

Changement climatique, élévation du niveau de la mer, périodes de pluies extrêmement longues, niveaux des eaux particulièrement élevés, augmentation des fortes tempêtes, tout cela fait aujourd'hui partie de la réalité, nous ne pouvons plus le nier.

À quoi ressemblerait la côte flamande si une très forte tempête se produisait, avec une onde de tempête plus importante que celle de 1953? Cette menace existe absolument. L'autorité flamande ne peut plus et ne veut plus attendre: la côte doit se préparer au pire.

Défense côtière, de quoi s'agit-il?

La principale force de la mer réside dans le déplacement d'une énorme masse d'eau. Ce déplacement est favorisé par les courants, les marées et le vent. La masse d'eau en mouvement peut dévaster les dunes et éroder, abaisser et creuser les plages et le fond marin. À la côte flamande, nous connaissons trois formes de défense côtière: la défense naturelle, dure, et douce.

Défense côtière 'naturelle'

Le long de la côte sableuse flamande, les dunes et les plages constituent une protection naturelle contre l'inondation des polders, des villes et des villages situés à plus faible altitude. Mais les dunes peuvent perdre leur unité. Le sable est emporté par le vent. En cas de tempête, le pied de dune cède du sable à la mer. Le flot de vacanciers laisse des sillons profonds à travers les massifs des dunes, abîme les plantes et affaiblit ainsi les dunes. Des haies en osier ont pour fonction de retenir le sable emporté par le vent.

L'oyat et d'autres plantes permettent de fixer les grains de sable. Des chemins joliment aménagés, des escaliers et des clôtures en bois doivent guider les innombrables vacanciers et promeneurs. Par ces interventions, la Division de la CÔTE tente de limiter l'accès aux dunes et donc leur détérioration, afin de préserver cette défense naturelle contre la mer.
Le tracé quasi rectiligne du littoral flamand est l'œuvre de l'homme. Les estuaires ont été colmatées et la ligne côtière a été fixée par des défenses artificielles contre la mer.

Défense côtière ‘dure’

Plus de la moitié de la côte flamande est protégée contre la mer par une ou plusieurs consolidations construites par l’homme. Les brise-lames s’étendent jusqu’au-delà de la laisse de basse mer et font plus de 300 mètres de long. Ils brisent les courants de marées qui causent l’érosion des plages.Ils sont perpendiculaires à la côte et sont généralement construits en blocs de pierre de taille ou de béton. La fin du 19ème siècle a vu apparaître dans les zones dunaires de toutes nouvelles habitations qui sont devenues nos stations balnéaires.

Afin de protéger ce nouveau patrimoine contre la violence de la mer, on a construit des digues qui, grâce aux chemins piétonniers aménagés sur celles-ci, sont devenues des pôles d’attraction pour le tourisme côtier florissant. Plus tard, ces digues ont été renforcées et élargies. Durant les dernières décennies du 20ème siècle, la Division de la CÔTE n’a plus construit de nouvelles digues. Les constructions ont été maintenues en état et embellies pour en faire des promenades. Outre leur fonction protectrice, les digues se sont ainsi vu octroyer également une fonction récréative.

Défense côtière ‘douce’

Désormais, pour la réalisation d’une défense côtière sûre, la Division de la CÔTE tient compte avant tout de la dynamique naturelle de la côte, de l’interaction naturelle entre plage, courants, vagues et vent. En cas de tempête, une grande profondeur d’eau entraîne des vagues plus grandes et plus hautes.Sur une plage large où la profondeur de l’eau diminue progressivement, les plus grandes vagues de tempête se réduisent pour finir en clapotis. Dans la défense côtière douce, l’accent est mis sur l’aménagement de plages sûres.

Dans le cas de l’alimentation des avant-plages, on alimente en sable la plage qui se poursuit sous l’eau jusqu’au fond marin. Dans le cas de l’alimentation des plages ou des pieds de dunes, le sable est apporté sur la plage et aux pieds des dunes et empilé suivant la pente des dunes. Dans le cas de l’alimentation des dunes, on augmente le volume des dunes en y amenant du sable, afin qu’elles puissent offrir une meilleure résistance aux vagues de tempête. Grâce à l’alimentation des plages, qui consiste à rehausser la plage sèche à l’aide de sable marin, on obtient une côte qui peut se développer en même temps que la mer.

Le 'Masterplan' Sécurité Côtière

La Flandre a une ligne côtière de 67 kilomètres. Cette zone relativement courte comprend 4 villes côtières et 6 communes côtières. On y trouve les ports commerciaux de Zeebrugge et Oostende, derrière lesquels s'étendent des zones industrielles, et les ports de plaisance de Nieuwpoort, Oostende, Blankenberge et Zeebrugge, qui ont une grande valeur économique pour la région. On y trouve également des zones naturelles de grande qualité telles que le Westhoek, l'embouchure de l'Yser et le Zwin.

Le littoral est une région très peuplée et fréquentée, conjuguant d'importantes valeurs économiques, récréatives et naturelles.
Mais la côte est très fragile en raison du risque d'onde de tempête et d'inondations.

Depuis 2007, on étudie les moyens de protéger la côte flamande contre les très fortes tempêtes, et de garantir ainsi la sécurité de la côte au moins jusqu'à 2050. Tous les moyens de défense contre la violence de la mer qui existent aujourd'hui sont évalués par rapport à des normes internationales. Tous les risques d'inondations pour l'ensemble de la côte sont calculés et toutes les zones à risque sont répertoriées. Pour toutes ces zones, des mesures et de nouvelles possibilités d'interventions sont étudiées.

Toutes les interventions nécessaires sont discutées avec les communes et villes concernées. Celles-ci ont approuvé le **masterplan sécurité côtière**.

La protection de la côte et de l'arrière-pays contre les inondations de la mer nécessite des interventions sur environ un tiers du littoral.

Les mesures proposées sont l'approvisionnement de sable dans toutes les dunes et stations balnéaires sensibles et des constructions en dur dans les stations balnéaires les plus fragiles. Dans les ports, on place des murs anti-tempête autour des docks, ou une barrière contre les inondations dans l'accès au port.

Les projets partiels du **masterplan sécurité côtière** sont exécutés progressivement à partir de 2011, à la demande de la Division de la **côte** de l'autorité flamande, afin de parvenir rapidement à une **côte solide et sûre**.

Plus d'infos: www.afdelingkust.be et www.kustveiligheid.be

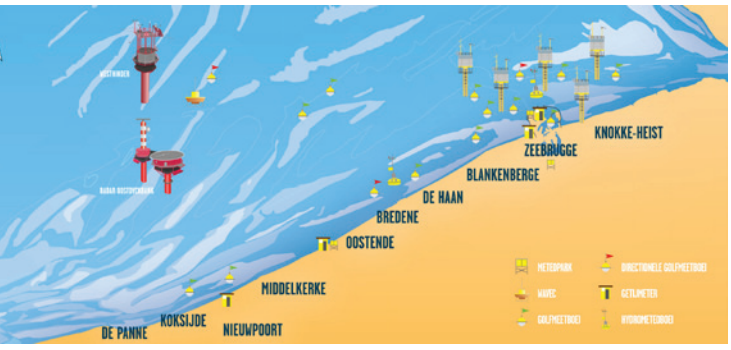
Pour prévoir les tempêtes et ondes de tempête et envoyer immédiatement des avertissements, il est nécessaire de disposer de toutes les données possibles sur la force et l'orientation du vent, le niveau des eaux, la hauteur des vagues, le courant, etc. En ce qui concerne la partie de la Mer du Nord qui baigne la côte flamande, toutes ces données sont récoltées par l'autorité flamande.

À quoi ressemblerait la côte flamande si une très forte tempête se produisait, avec une onde de tempête plus importante que celle de 1953? Cette menace existe absolument. L'autorité flamande ne peut plus et ne veut plus attendre: la côte doit se préparer au pire.

Réseau de mesure des Bancs de Flandre (Meetnet Vlaamse Banken)

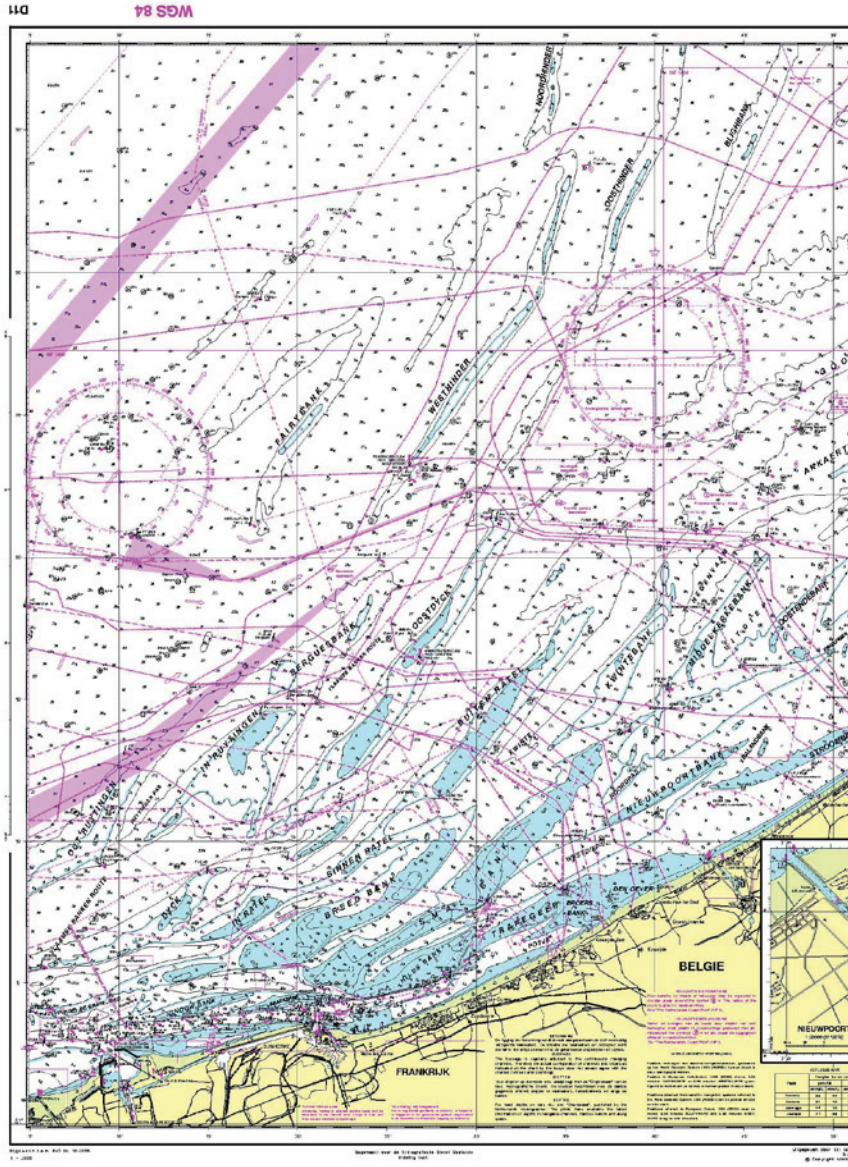
La construction du Réseau de mesure des Bancs de Flandrea débuté en 1976, dans le cadre de l'extension du port de Zeebrugge. Un réseau de balises de mesure des vagues a été aménagé en mer, sur le Plateau Continental belge, et un parc météorologique a été érigé sur la terre ferme. Lors de l'exécution des travaux hydrauliques, l'équipe devait disposer de données concernant les conditions hydrométéorologiquesactuelles et de prévisions pour les prochains jours. Des bulletins de météo marine étaient réalisés quotidiennement à cette fin.

En 1984, 5 mâts de mesure fixes ont été installées en mer, le long des couloirs de navigation vers Zeebrugge et l'Escaut occidental. En 1993, une plateforme de mesure et de balisage a été installée sur le banc Westhinder. Ce mât Westhinder joue un rôle important dans la sécurité du trafic naval sur l'un des itinéraires navigables les plus fréquentés au monde.



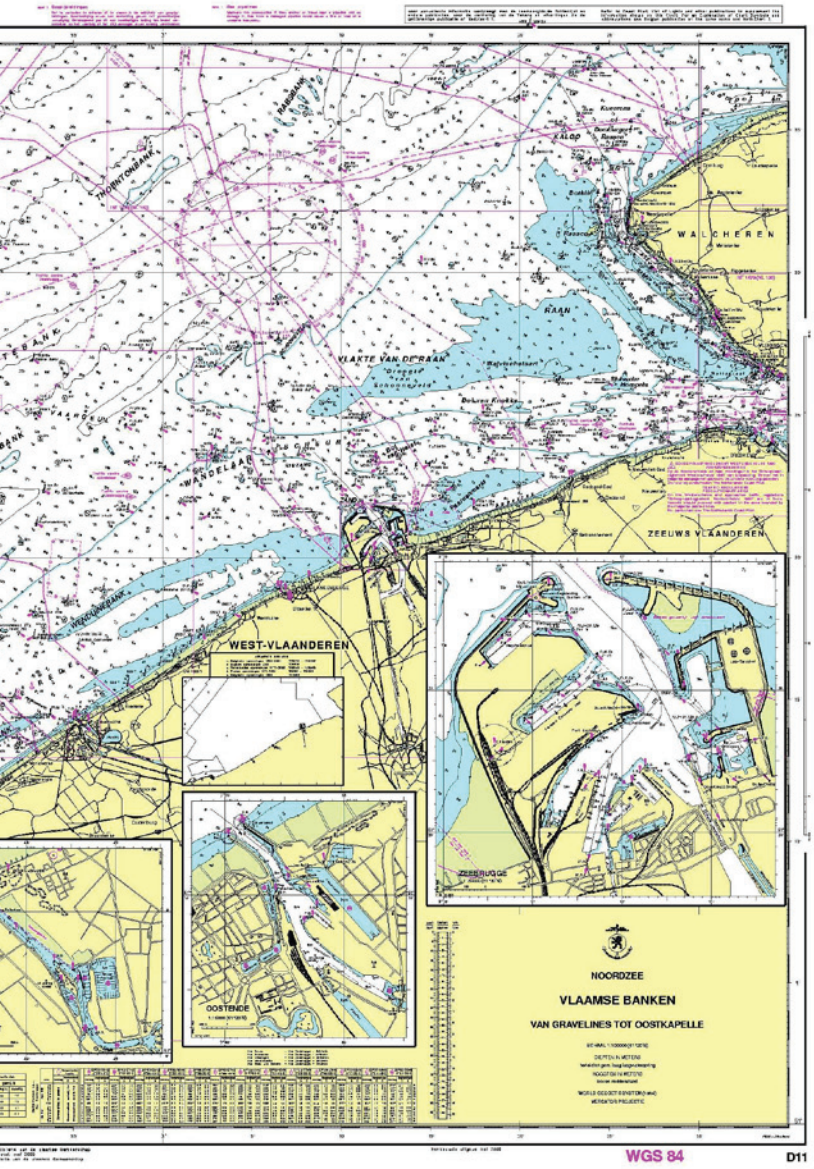
Plus tard, une autre plateforme a été ajoutée au réseau, sur le banc Oostdyck. Les appareils de mesure et capteurs sur les plateformes collectent des données importantes sur le vent, le niveau des eaux et les vagues.

En 1989 a été lancé le système hydrométéorologique de l'embouchure de l'Escaut occidental(Hydrometeosy steemWesterscheldemond).
Le réseau de balises de mesure, le parc météorologique



et le réseau de mâts de mesure ont été ajustés les uns aux autres et intégrés dans le système de mesure. Le système a été baptisé Réseau de mesure des Bancs de Flandre. Il est géré et entretenu par l'Hydrographie de Flandre (Vlaamse Hydrografie), une équipe de la Division de la CÔTE (afdeling KUST). Cette division est une entité de l'Agence des Services Maritimes et Côtiers (agentschap voor MaritiemeDienstverlening en Kust) de l'autorité flamande.

Toutes les informations récoltées sont traitées dans un centre de données sur la terre ferme,à Oostende, afin



de les rendre opérationnelles et immédiatement utilisables. La banque de données centrale contient des données sur le niveau des eaux, les vagues, le courant, le vent, la pression atmosphérique, la température de l'eau et la température de l'air. Les données sont échangées au niveau national et international.

Station météorologique océanographique

Le parc météorologique de Knokke-Heist s'est développé pour devenir une station météorologique à part entière. Les prévisionnistes y disposent de données en temps réel provenant de l'ensemble du Réseau de mesure des Bancs de Flandre et des réseaux de mesure du NederlandseRijkswaterstaat (Ponts et Chaussées néerlandais) qui y sont reliés.
Depuis 2008, la Station météorologique océanographique (OceanografischMeteorologisch Station-OMS) de l'Hydrographie de Flandre est établie dans le port d'Oostende.

Pour plus d'infos:
www.vlaamsehydrografie.be
>> meetnet Vlaamse Banken

Les météorologues y établissent des prévisions hydrométéorologiques locales très précises. Ils rédigent 4 fois par jour un Bulletin de météo marine avec des prévisions concernant la hauteur des vagues, les marées, l'orientation et la force du vent et la visibilité en mer. Les prévisions hydrométéorologiques sont valables pour les couloirs de navigation qui s'étendent au large de la côte flamande et pour les différentes zones de travail de la Division de la CÔTE.

Les bulletins météo sont envoyés par fax ou par e-mail à divers utilisateurs professionnels issus entre autres du secteur de la navigation, des ports flamands, des services publics maritimes flamands, et des autorités et entreprises qui travaillent sur et le long de la côte flamande. Les bulletins météo sont également adressés au Service d'alerte aux ondes de tempête (Stormvloedwaarschuwingsdienst).

Les prévisions maritimes et côtières établies à l'OMS à partir entre autres des données du Réseau de mesure des Bancs de Flandre sont importantes non seulement pour garantir la sécurité de la navigation en mer, mais aussi pour protéger la Flandre contre les ondes de tempête et inondations.

Alerte aux ondes de tempête

La pré-alerte

Dès qu'un danger d'onde de tempête est prévu avec un degré assez élevé de certitude pour la côte flamande, le service d'alerte aux ondes de tempête émet un avis par téléphone. Pour toutes les instances concernées, cet avissignifie qu'elles doivent se préparer à lancer leurs propres procédures et tâches.

La vigilance accrue

Si le niveau probable de la prochaine marée haute à Oostende dépasse le niveau +5,40 m DNG sans dépasser +5,60 m DNG, un avis est émis par e-mail ou sms.

La marée de tempête à la côte

Si le niveau probable de la prochaine marée haute à Ostende dépasse le niveau +5,60 m DNG sans dépasser +5,90 m DNG, le niveau des eaux « Marée de tempête à la côte » est atteint. Dans ce cas, le service d'alerte aux ondes de marée rédige un avis de tempête indiquant l'heure de la marée haute prévue à Oostende et le niveau de marée haute attendu à Oostende.
Cet avis entraîne une surveillance élargie pour les instances qui le reçoivent.

La marée de tempête dangereuse à la côte

Si le niveau probable de la prochaine marée haute à Oostende atteint le niveau +5,90 m DNG, le niveau des eaux « Marée de tempête dangereuse à la côte » est atteint. Dans ce cas, le service d'alerte aux ondes de tempête rédige un avis de tempête indiquant l'heure de la marée haute prévue à Oostende et le niveau de marée haute attendu à Oostende. Cet avis entraîne également une surveillance étendue pour les instances qui le reçoivent.

La procédure accélérée

Si, en raison de circonstances imprévues, une tempête survient brusquement, et que l'alerte ne peut être donnée qu'à un moment très proche de la marée haute à Oostende, il est possible que l'on manque de temps pour suivre la procédure normale. Le nombre de services et personnes à alerter peut être limité. Dans ce cas, la Division de la CÔTE procède à des alertes d'urgence directes par téléphone.

TAW: Le niveau de référence Belge
"De Tweede Algemene Waterpassing"
NAP: Le niveau d'eau Amsterdam Normal
"Normaal Amsterdams Peil"

Pour plus d'infos:
www.vlaamsehydrografie.be
>> stormvloedwaarschuwing

Les prévisions maritimes et côtières

L'équipe de météorologues RMI marins de la Station Météorologique Océanographique (OMS) d'Oostende s'intéresse exclusivement à la météo au littoral et en mer, et à son influence sur les phénomènes marins tels que la hauteur des vagues et les marées. Cette équipe est tout à fait familiarisée au climat de la côte et de la mer, ce qui est indispensable pour parvenir à des prévisions exactes, étant donné que les ordinateurs météo ne permettent pas toujours de travailler à échelle fine. Chaque jour, l'équipe de l'OMS émet plusieurs bulletins, qui sont mis à disposition. Les jours ouvrables, ces bulletins sont émis à 8h, 12h, 15h30 et 20h.

Outre la marée astronomique théorique, les bulletins contiennent des prévisions concernant la marée réelle, compte tenu de la situation météorologique actuelle, pour divers lieux du littoral et de la mer. Ils prévoient également la hauteur significative et maximale de la vague, la période de la vague et la houle. Les informations relatives au vent à la côte et en mer sont présentées par l'équipe de l'OMS toutes les trois à six heures. La situation météorologique générale est prévue jusqu'à cinq jours, de manière aussi détaillée que possible à court terme.

Outre les utilisateurs spécifiques qui reçoivent les prévisions par fax ou e-mail, chacun peut suivre la situation météorologique en mer. Les prévisions sont disponibles sur le site de l'agence des Services Maritimes et Côtiers (www.agentschapmdk.be) sous l'icône Beau temps à la mer.

Sur le site Internet de la Division de la CÔTE (www.afdelingkust.be) ou de son équipe Hydrographie de Flandre (www.vlaamsehydrografie.be), le bulletin météo de la côte est disponible gratuitement, de même que des prévisions sur la marée et les vagues.

Pour le grand public, c'est très simple:le bulletin météo spécifique pour la côte et la mer se trouve directement sur le site www.kustweerbericht.be. Il est disponible gratuitement et en 4 langues.

Depuis 2012, tout le monde peut aussi lire le bulletin météo de la côte sur un site mobile accessible rapidement sur les smartphones grâce à l'étiquette QR prévue à cet effet. Sur la version smartphone, une alerte d'onde de tempête a toujours la priorité.

18 [Inondations

Ligne du temps

Les précipitations abondantes des dernières semaines et la fonte de la couverture neigeuse en Ardenne provoquent de graves inondations dans le sud du pays. Dinant et Namur sont sous eau alors que plusieurs rivières atteignent un niveau critique.

28.02.1910

14.05.1906

Un orage violent accompagné de grêle provoque d'intenses précipitations dans la région de Louvain. Selon les estimations, il est tombé au moins 200 millimètres d'eau en 3 heures et 15 minutes. Les inondations provoquent localement d'importants dégâts, notamment à Bertem.

15.12.1925

Aujourd'hui commence une des périodes les plus catastrophiques de l'histoire climatique: la fonte de l'épais manteau neigeux formé depuis le mois de novembre et l'arrivée de fortes pluies vont provoquer de graves inondations au début du mois de janvier dans les vallées de la Meuse et de ses affluents.

07.01.1926

Les pluies torrentielles qui tombent depuis le 19 décembre et les eaux de la débâcle accumulées depuis fin novembre 1925 font monter le niveau de la Meuse et de ses affluents à un niveau exceptionnellement élevé. Il s'agit sans conteste de l'une des trois inondations les plus catastrophiques du siècle dans la vallée de la Meuse.

09.07.1952

À Jalhay dans les Hautes Fagnes, six ouvriers (cinq Italiens et un Belge) perdent la vie après avoir été emportés par une crue inopinée de la Soor à la suite d'un orage.

29.05.1956

Dans la région de Verviers, quatre personnes trouvent la mort dans des inondations causées par un violent orage.

30.01.1961

Au sud du sillon Sambre-et-Meuse, la moitié des stations mesurent des quantités d'eau supérieures à 40 millimètres. Dans cette région, des pluies diluviennes et la fonte rapide de la neige sont à l'origine d'une brusque hausse du niveau des eaux et d'inondations généralisées, les plus graves se produisant dans les vallées de la Sambre et de la Meuse.

01.1995

En Belgique et aux Pays-Bas, le niveau de la Meuse grimpe dangereusement et de graves inondations se produisent à la suite de précipitations extrêmement abondantes. À Uccle, le cumul des précipitations pour le premier mois de l'année s'élève à 143,6 millimètres, le record du siècle pour un mois de janvier !

12.1993

Les inondations de la fin du mois de décembre comptent parmi les plus catastrophiques de l'histoire récente. Les niveaux les plus élevés sont enregistrés en Ardenne: 374 millimètres à Sugny (Vresse-sur-Semois), 399 millimètres à Libramont, 411 millimètres à Arlon, 437 millimères à Dohan (Bouillon)...

13.09.1998

Cette journée connaît des précipitations exceptionnelles, surtout dans les provinces de Flandre orientale, d'Anvers, du Brabant flamand, du Limbourg et de Liège.

13-14.11.2010

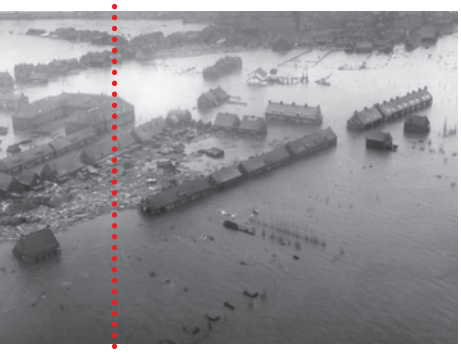
La Belgique et le sud des Pays-Bas sont frappés par de fortes pluies qui provoquent cinq décès. Trois personnes se noient et la veuve de l'une des victimes se suicide. Dans la province d'Anvers, un homme âgé reste bloqué par les eaux et meurt d'hypothermie. D'autres inondations se produisent dans les environs de Bruxelles et la phase de préalerte est déclenchée dans la vallée de la Meuse, menacée d'inondation. De nombreuses rivières qui ont quitté leur lit provoquent des crues dans le Limbourg.

Inondation de 1953

L'inondation de 1953 (ou encore catastrophe de 1953) s'appelait initialement « Sint-Ignatiusvloed » (inondation de la Saint-Ignace). Elle est survenue dans la nuit du 31 janvier au 1er février 1953. Les vives-eaux et une tempête de nord-ouest ont fait monter les eaux de la mer du Nord, qui a une forme d'entonnoir, à un niveau record.

Aux Pays-Bas, ce sont les provinces de Zélande, du Brabant occidental et les îles de Hollande-Méridionale qui ont payé le plus lourd tribut. Plus de 1 800 personnes se sont noyées, de nombreuses têtes de bétail ont disparu et 100.000 personnes ont perdu leur habitation et toutes leurs possessions. Des inondations se sont également produites en Angleterre, en Belgique et en Allemagne, provoquant là aussi des centaines de victimes. En mer, des naufrages ont également coûté la vie à de nombreuses personnes. En Ardenne, la tempête a laissé derrière elle une couche de neige de deux mètres d'épaisseur.

Outre des pertes humaines, l'inondation de 1953 a provoqué de gros dégâts au bétail, aux bâtiments et aux infrastructures.



Déroulement de la catastrophe aux Pays-Bas

Une forte tempête du nord-ouest a sévi dans la soirée du samedi 31 janvier 1953. Vers minuit, la marée était basse sur la côte sud-ouest des Pays-Bas, ce qui impliquait que la marée haute aurait lieu entre 4 et 6 heures du matin le dimanche 1er février.

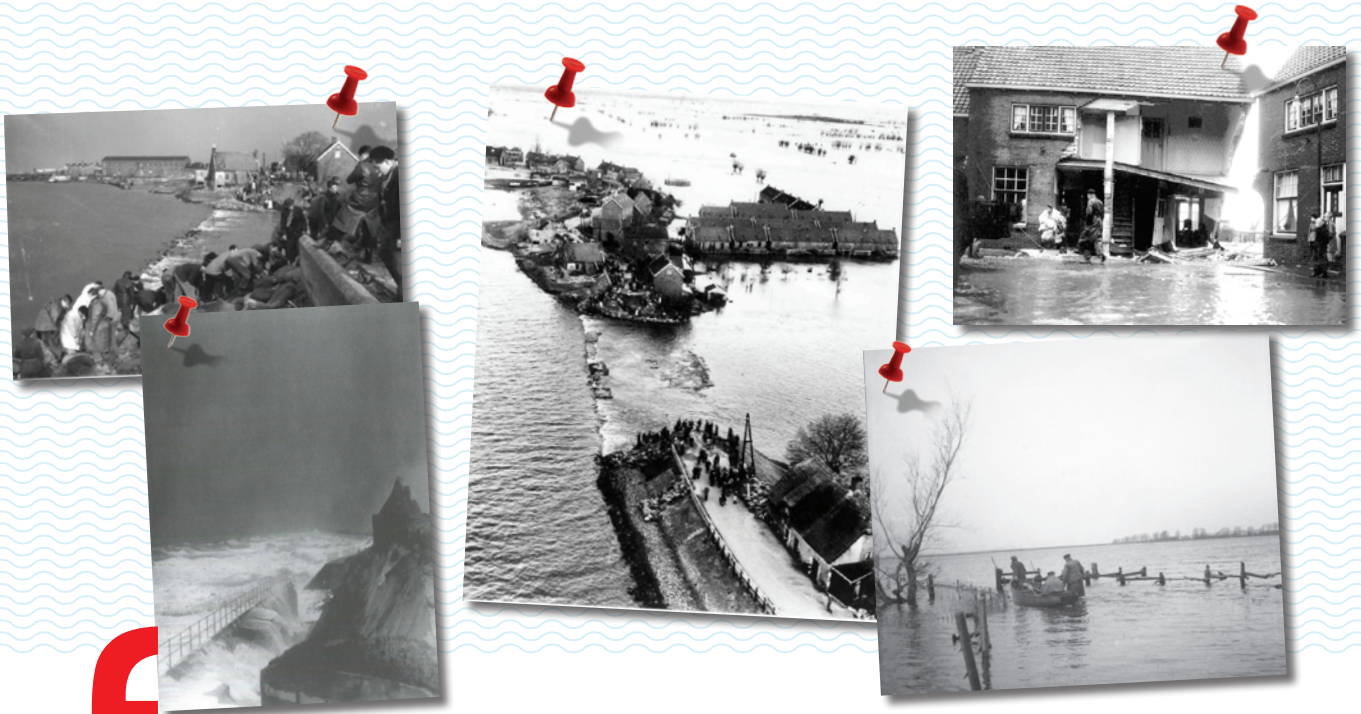
Dès le samedi matin, le centre d'alerte des grandes marées a averti les autorités abonnées à ce service de l'arrivée d'une très violente tempête du nord-ouest. Le samedi soir, à marée basse, l'eau atteignait plus ou moins le niveau normal de la marée haute. De plus, c'était la période de marée d'équinoxe ce qui signifie que le niveau de l'eau allait encore augmenter. Le samedi soir, les prévisions météorologiques générales annonçaient une probable marée haute dangereuse. Malheureusement, bon nombre de personnes habitant dans la zone sinistrée n'ont pas entendu ou n'ont pas bien interprété cet avertissement. Tôt le dimanche matin, le niveau de l'eau à cet endroit a atteint le niveau

normal d'Amsterdam +4,5 mètres. Un record sans précédent. Des digues ont cédé partout entre 4 et 6 heures du matin. Le nord et l'est de l'Escaut oriental (Stavenisse, Ouwerkerk, Nieuwerkerk), du Grevelingen (Oude-Tonge et Nieuwe-Tonge) et du Hollandsch Diep (Schuring et 's Gravendeel) ont été fortement touchés. À certains endroits du Goeree-Overflakkee, l'eau s'est engouffrée avec une telle violence dans les polders que des villages comme Oude-Tonge et Nieuwe-Tonge se sont retrouvés sous deux à trois mètres d'eau en une demi-heure. Ailleurs, l'inondation s'est étendue plus progressivement et/ou l'eau n'a pas atteint un niveau aussi élevé.

Déroulement en Belgique

Dans la région de l'Escaut, la tempête a provoqué 210 brèches et une centaine d'affaissements du sol. À une vingtaine d'endroits, des champs et des maisons sont restés sous eau pendant plus de deux mois. Dans quinze autres communes, dont Melsele, Kallo, Berendrecht, Zwijndrecht et Zandvliet, l'eau ne n'est retirée complètement qu'après plus de six mois étant donné que la réparation des digues rompues a été très difficile et a nécessité beaucoup de temps.

22 personnes sont décédées en Belgique et les dégâts sur la côte ont évalués à 450 millions de francs belges. De Coxyde à Knokke, on a dénombré pas moins de 37 brèches plus ou moins importantes dans les digues (15 rien qu'à Knokke-Heist). La tempête a provoqué de graves dégâts au niveau des routes, des réseaux d'égouts, de l'électricité, des conduites d'eau, ... Les particuliers ont été confrontés à de nombreux problèmes: caves inondées, dégâts aux hôtels et aux constructions sur la digue, terres salinisées, perte d'effets personnels, vêtements et matériel de travail endommagés, ...



Témoignages

Nous ne reconnaissions plus Donato

« Nous avons fui à l'étage parce que notre fils Donato (alors âgé de 20 mois) y dormait. Je l'ai pris dans son lit et l'ai couché près de moi, au bord de mon lit. J'étais enceinte de sept mois de notre deuxième enfant. Le grenier n'a pas tardé à s'affaisser et Donato et moi sommes tombés dans l'eau glaciale. J'étais sans cesse heurtée par des débris et des morceaux de bois si bien que j'ai fini par lâcher Donato. Mais je l'ai retrouvé. Lorsque j'ai vu flotter le berceau que nous avions préparé pour le bébé, j'ai pensé à Moïse et à son couffin. J'ai pris Donato et je l'ai poussé dedans mais le berceau a coulé et j'ai de nouveau perdu mon fils de vue pendant quelques instants. Pour finir, j'ai nagé avec lui jusqu'à la digue du port. Je voulais me hisser dessus mais j'ai glissé à trois reprises. J'étais tellement engourdie que je ne tenais plus sur mes jambes, j'ai dû ramper sur toute une rue. Je suis finalement arrivée chez la famille Krakeel à Bolwerk, Johan Krakeel m'a pris Donato des bras et a voulu le déposer à la cave car il pensait que mon fils était mort. Il était complètement rigide, de l'écume coulait de sa petite bouche. Il avait une blessure à la tête, on voyait son crâne. Mais je ne voulais pas laisser Donato. J'ai insisté et Johan a fini par l'emmener en haut avec nous. Je fermais la marche, j'ai monté l'escalier à genoux. Une certaine Janny Eckhart se trouvait à l'étage, elle était de la Croix-Rouge. Elle a prodigué les premiers soins à Donato qui a finalement repris connaissance. Son premier mot a été 'maman' ».

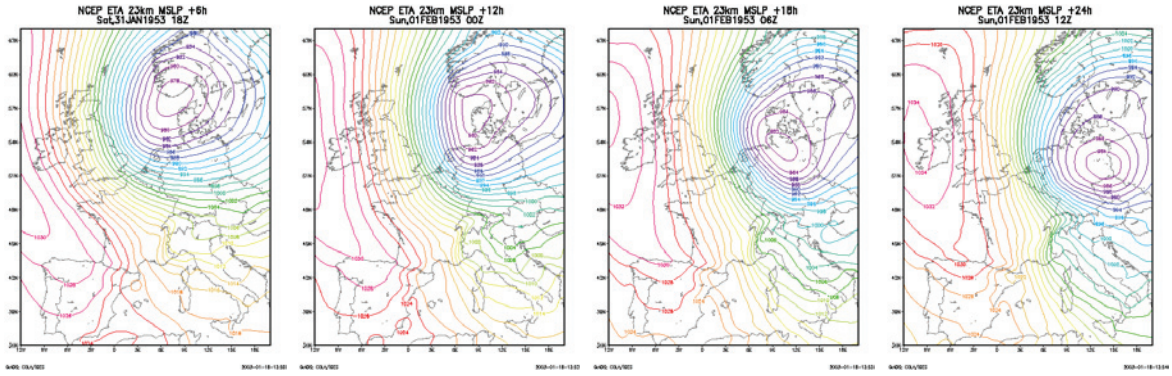
J.P.M. de Spirit-Leijdekker
Prinsenbeek
©PZC 02-01-03

Ma mère était coincée dans les décombres

« Lorsqu'ils ont été prévenus que l'eau passait déjà par-dessus de la digue, ils sont revenus à la maison. Mon père m'a prise dans ses bras et m'a emmenée dans une maison située beaucoup plus haut. Ma mère avait habillé mes frères et sœurs et attendait que mon père revienne les chercher mais la digue s'est écroulée juste à côté de notre maison et a tout emporté. Mon plus jeune frère a été enseveli sous les décombres. Il avait fêté ses sept ans le 30 janvier. Mon frère aîné a été projeté dans un arbre et a pu être sauvé un peu plus tard. Ma sœur a été emportée deux maisons plus loin et a réussi à s'agripper à un mur. Mais les eaux sont montées. Elle avait huit ans. Ma mère est tombée dans un fossé juste à côté de mon frère aîné mais elle a été coincée par des décombres et n'a pas réussi à se dégager. Plus tard, nous avons appris qu'elle est morte d'hypothermie. »

Ria Daalman, Zwolle
©PZC 24-01-03

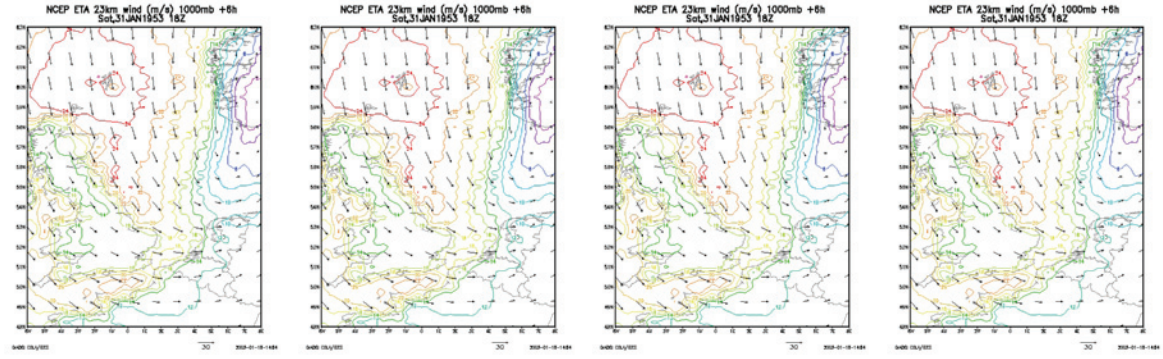
Déroulement de la tempête sur la base de cartes météo



Vers 1 heure du matin (heure locale), le centre de la dépression de tempête se situait au-dessus du Danemark, des vents intenses de nord à nord-ouest soufflaient en direction de la mer du Nord occidentale, amenant une énorme quantité d'eau sur les côtes de la Belgique et des Pays-Bas.

La tempête a duré longtemps. À 7 heures, les vents avaient à peine tourné et, vers midi, ils continuaient de souffler sur la mer du Nord et les Pays-Bas avec autant d'intensité.

Légende de la carte météo:
Les lignes noires sont les isobares ou lignes reliant les points de pression égale. Les isobares circulaires indiquent le centre de la dépression de tempête. Les lignes de couleur indiquent la quantité de précipitations prévues.



Bien que les vents étaient très forts (10-11 Bft en mer et 9-10 Bft sur les côtes flamandes et néerlandaises), la tempête n'a pas été la plus violente du siècle. Elle aura toutefois été la plus destructrice étant donné sa durée et la direction des vents. D'énormes quantités d'eau ont été amenées sur notre littoral. De plus, un autre facteur très important est entré en jeu: la marée.

Caractéristiques

Centre dépressionnaire	970 hPa
Au-dessus de la mer	11 Bft
Sur la côte	10 Bft
Plus forte rafale	122 km/h en Belgique
	144 km/h aux Pays-Bas

19 [Les plus grandes tempêtes Belges

La tempête de 1976

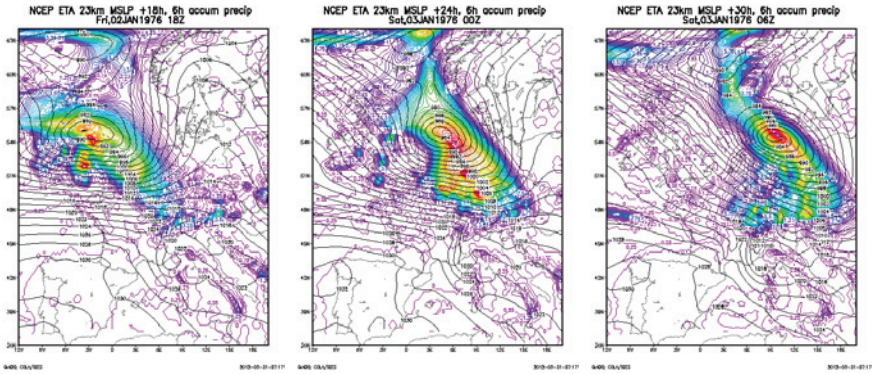
La tempête du 2 janvier 1976 frappe la Belgique et les Pays-Bas avec une extrême violence dans la nuit du 2 au 3 janvier 1976. Il s'agit de la troisième sur une période relativement courte d'un point de vue météorologique (les deux précédentes se sont produites le 13 novembre 1972 et le 2 avril 1973). La dépression qui a provoqué cette tempête s'est développée à proximité des Açores puis s'est dirigée vers l'Oural en passant par la mer du Nord, le Danemark et l'Ukraine.

Belgique et Zélande

La Zélande et le bassin hydrographique situé à l'arrière ont plus particulièrement été touchés par les problèmes dus à la montée de l'eau. À Stavenisse, sur l'Escaut oriental qui à l'époque n'avait pas encore été coupé de la mer, il a fallu fermer les vannes pour éviter que le village situé en contrebas ne soit inondé. À cet endroit, la coupure de la digue se situe à 3,5 mètres au-dessus du NAP, un niveau supérieur à celui de la marée d'équinoxe. À Walem et à Ruisbroek, les digues cèdent sous l'action de la tempête et de l'eau qui atteint un niveau très élevé. Il en résulte de très importantes inondations dans la province d'Anvers. Après cette catastrophe, la Flandre élabore le plan Sigma destiné à protéger le bassin de l'Escaut des grandes marées de la mer du Nord.

Plus de 60 décès sont enregistrés sur l'ensemble de la zone frappée par la tempête:

- Royaume-Uni: 24 décès
- République fédérale d'Allemagne: 12 décès
- Mer du Nord: au moins 10 décès
- Suède: 4 décès
- Irlande: 4 décès
- Pays-Bas: 2 décès
- Belgique: 2 décès
- Autres pays: 2 décès



Caractéristiques

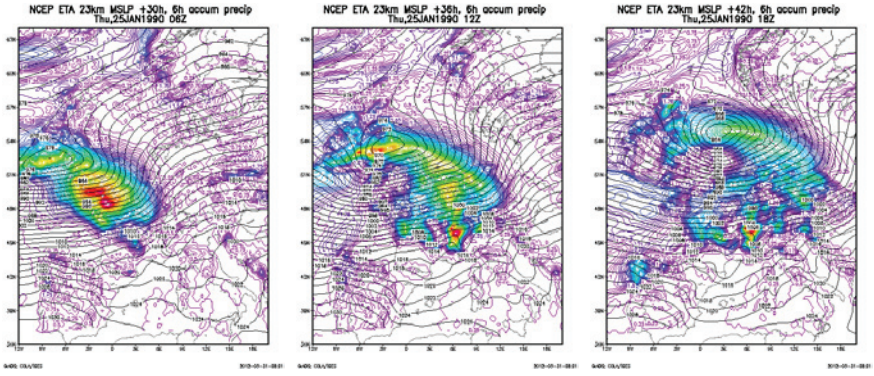
Rafales jusqu'à	150 km/h (Oostende)
Force du vent	11 Bft
Niveau des eaux	+3,50 m NAP (Belgique)
	+4,06 m NAP (Vlissingen)
Hauteur des vagues	1,30 m

La tempête de 1990

Le 25 janvier 1990, une tempête extrêmement violente déferle sur l'Irlande, la Grande-Bretagne, la France, les Pays-Bas, l'Allemagne, la Belgique et le Danemark. En Allemagne et en France notamment, la tempête est parfois appelée tempête Daria. Celle-ci a coûté la vie à 97 personnes. C'est à Belfast, en Irlande du Nord que le vent atteint sa vitesse maximale: 190 km/h. Mais le pays le plus durement touché est la Grande-Bretagne où la tempête cause 39 décès. Aux Pays-Bas, 17 personnes perdent la vie, la Belgique dénombre quant à elle 11 morts. En Belgique, la vitesse du vent peut atteindre 155 km/h. Le pays compte 11 personnes tuées et près de 40 blessés. Près de Charleroi, le toit d'une société aéronautique s'effondre. L'aéroport de Liège est fermé et celui de Zaventem près de Bruxelles reste ouvert mais une douzaine de vols sont annulés. La chute d'un pylône électrique bloque la circulation sur l'autoroute Bruxelles-Ostende. A Ostende aucun ferry n'est autorisé à prendre la mer.

Caractéristiques

Force du vent	11 Bft
Rafales	190 km/h (Irlande du Nord)
	155 km/h (Belgique)
Niveau des eaux	+3,90 m NAP
Hauteur des vagues	3,83 m (Scheur)



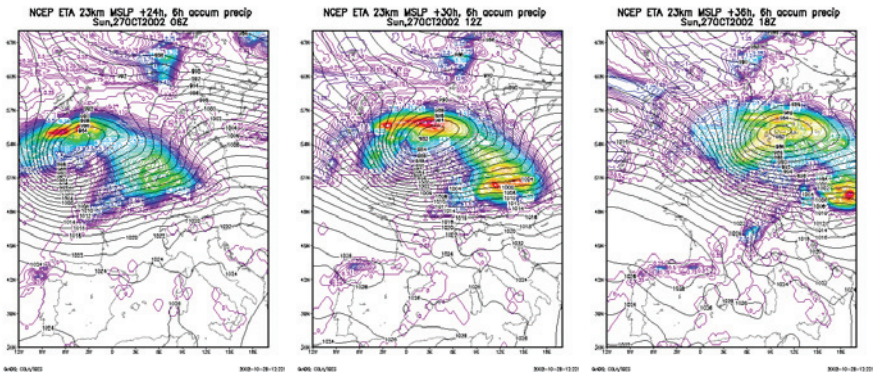
Légende de la carte météo:
Les lignes noires sont les isobares ou lignes reliant les points de pression égale. Les isobares circulaires indiquent le centre de la dépression de tempête. Les lignes de couleur indiquent la quantité de précipitations prévues.

La tempête de 2002

Vingt-neuf personnes ont péri lors de cette tempête qui est la plus grave qui ait touché l'Europe occidentale depuis des années. Le vent enregistre des pointes de 130 à 158 km/h. Il augmente en force tout au long de la journée. Les premiers dommages sont signalés vers 9h30. Un arbre s'est rompu avant de tomber sur la E19. L'équipe de garde cette semaine est appelée pour nettoyer les dégâts. Cette matinée marque le début de trois longues journées... Les appels se multiplient. À la côte, on enregistre des vents de 12 Beaufort, ce qui correspond à la puissance d'un ouragan! La station météorologique de l'aéroport de Deurne mesure quant à elle des vents de force 10.

Caractéristiques

Force du vent	12 Bft
Vitesse du vent	101 km/h
Rafales	148 km/h
Niveau des eaux	+ 2,55 m NAP



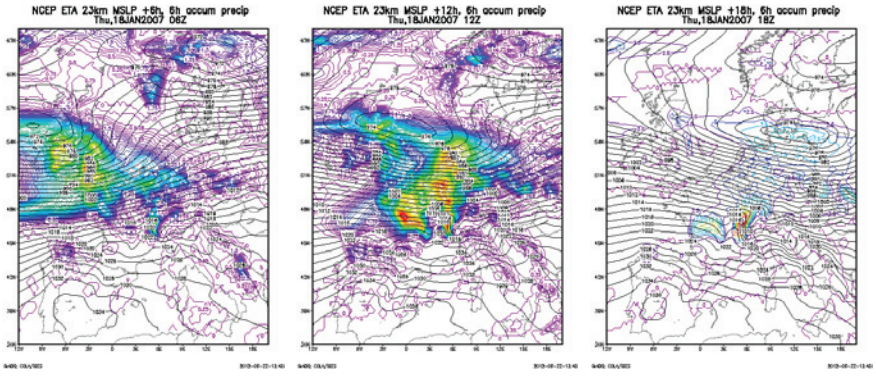
La tempête du 18 janvier 2007

Kyrill est le nom d'une dépression qui s'est transformée en tempête et a frappé une partie de l'Europe. Bien qu'elle ne réponde pas à la définition d'un cyclone, cette tempête est parfois appelée « ouragan Kyrill ». Kyrill a touché les Pays-Bas, l'Allemagne, la Belgique et la Grande-Bretagne. La dépression se crée le 15 janvier 2007 près de Terre-Neuve. À cet endroit, de l'air très froid venu du nord des États-Unis entre en contact avec de l'air subtropical beaucoup plus chaud qui arrive du sud. Ce fort courant-jet favorise le développement de la dépression. Celle-ci survole ensuite la partie méridionale de la mer du Nord en direction de la mer Baltique. La tempête gagne la Pologne dans la nuit du 18 au 19 janvier avant de poursuivre sa route vers le nord de la Russie.

Au total, elle provoque 47 décès dans toute l'Europe. Presque toute la côte est touchée par des vents de force 10. À Flessingue, une moyenne horaire de 94 km/h est enregistrée. C'est en Zélande que la tempête est la plus violente. Les rafales les plus fortes sont mesurées à Wilhelminadorp: 133 km/h. Dans les terres, la vitesse du vent est plus faible mais de dangereuses rafales y soufflent malgré tout. Par exemple, une pointe à 124 km/h est mesurée à Herwijnen.

Caractéristiques

Vitesse du vent	10 Bft
Rafales	133 km/h
	225 km/h en Suisse
Pression atmosphériques	964,2 hPa
Niveau des eaux	+3,31 m NAP



Mais c'est en Suisse que le vent le plus fort est enregistré: une rafale de 225 km/h sur le glacier d'Aletsch. La pression atmosphérique la plus faible mesurée dans l'œil de la zone dépressionnaire est de 964,2 hPa.

Zaterdag 10 en zondag 11 november 2007 | Brugge-Oostkust | 27

Blankenberge Houten weg afgesloten voor wandelaars

Pier kreunt onder de storm

Norbert Masse

Zeewater borrelt op uit Kustbaan

Toeristische sector wordt meer belast

Tempête du 9 novembre 2007

Cette tempête fait date en raison du niveau élevé des eaux tout le long de la côte. Les niveaux mesurés le vendredi à Hoek van Holland sont les plus hauts depuis 1953. Le niveau maximal enregistré le 9 novembre est de 316 centimères au-dessus du NAP (Normaal Amsterdams Peil – niveau normal d'Amsterdam). Des rafales de 100 km/h sont observées en divers endroits de la côte.

La tempête traverse notre pays, occasionnant quelques dégâts çà et là. À Merksem, un district de la ville d'Anvers, dix personnes sont évacuées parce que le mur d'une maison s'est écroulé et est tombé sur le toit d'une maison attenante qui s'est à son tour effondrée. Le bâtiment est temporairement inhabitable. Les habitants doivent s'installer chez des membres de leur famille mais personne n'est blessé.

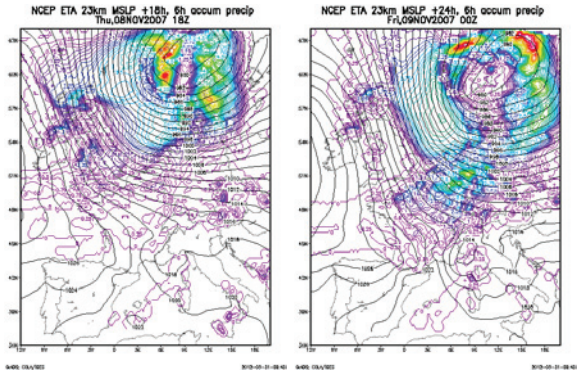
Le vent provoqué par cette tempête de nord-ouest enregistre des pointes à 90 km/h dans tout le pays. Le pic absolu est mesuré à l'aéroport de Deurne par le météorologue Eddy De Mey.

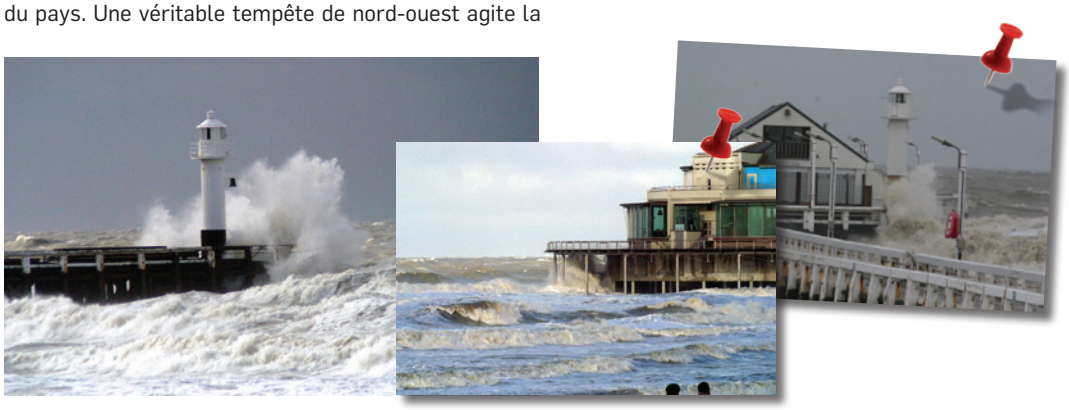
Coxyde arrive en deuxième position des autres points de mesure officiels avec une vitesse de 79 km/h. Des pointes de 60 à 75 km/h sont enregistrées dans le reste du pays. Une véritable tempête de nord-ouest agite la mer du Nord pendant quelque temps, un vent de force 9 avec des pointes à 104 km/h s'y déchaîne.

« Le fait que les précipitations sont tombées sous forme d'averses locales génère d'énormes différences de quantité. Celle-ci varie de 2 à 18 millimètres. La météo de la nuit est conforme aux prévisions du jeudi. Les différents modèles informatiques concordent d'ailleurs sur ce point », explique Eddy De Mey. La violente tempête qui déferle sur la mer du Nord dans la nuit de jeudi contraint plusieurs groupes pétroliers à fermer leurs plates-formes le long de la côte norvégienne. La vigilance est de mise au Royaume-Uni, aux Pays-Bas et en Allemagne car le danger des rafales est bien présent. Le ministre britannique de l'Environnement met tout en œuvre pour protéger le pays contre d'importantes inondations qui risquent de toucher l'ouest de l'Angleterre. Le premier ministre Gordon Brown assiste quant à lui à une réunion de crise. Les rafales les plus violentes frappent la côte écossaise. Le vent y atteint des vitesses de 160 km/h. La tempête contraint plusieurs groupes pétroliers à fermer leurs plates-formes au large de la Norvège.

Caractéristiques

Force du vent	11 Bft
Niveau des eaux	+3,90 m NAP
Rafales	190 km/h (Irlande du Nord)
	155 km/h (Belgique)
Hauteur des vagues	3,83 m (Scheur)



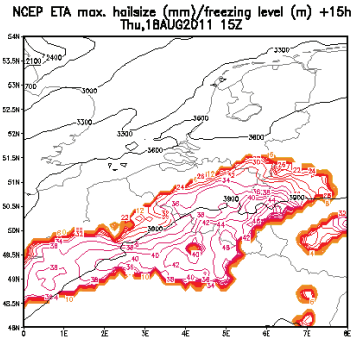


Tempête au festival Pukkelpop en 2011

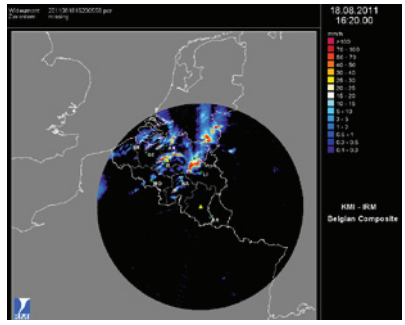
Le chaos le plus total… Pourtant l'orage avait été annoncé. Hier après-midi vers 17 heures, nous avons pu observer personnellement le déchaînement de cette tempête, ici à la rédaction à Grand-Bigard. Nous nous demandions déjà ce qu'il se passerait si le même orage s'abattait sur le festival de Pukkelpop. Mais personne n'aurait pu imaginer que les conséquences seraient à ce point catastrophiques. Visiblement, aucun météorologue n'a été capable de prévoir que les éléments se déchaîneraient au-dessus de la prairie accueillant le festival. Les violents orages du jeudi soir sont nés de la rencontre entre plusieurs masses d'air et des vents d'orientation différente.

Ces funestes conditions atmosphériques nous venaient de France. Un vent d'altitude (courant atmosphérique à plus de 2000 mètres de hauteur) de sud-ouest a amené un air extrêmement instable en provenance du golfe de Gascogne, ce qui a créé une dépression thermique. Cette dépression est remontée vers notre pays, où elle a rencontré un courant atmosphérique nord-est, plus froid, au-dessus de la Flandre. Des mouvements d'air ascendants se sont créés au-dessus de l'entre Sambre-et-Meuse: l'air chaud venu du sud a glissé sur l'air froid venu du nord.

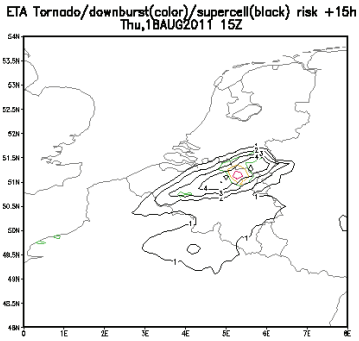
Résultat: des nuages d'orage jusqu'à 13 ou 14 kilomètres de haut, des pluies torrentielles, de la grêle, des éclairs et, localement, des rafales de vent très violentes. Comme le vent d'altitude sud-ouest poussait les nuages, ceux-ci ont gagné successivement la Flandre orientale, Bruxelles, le Brabant, Anvers et le Limbourg. Les rafales les plus violentes ont été enregistrées dans les stations de mesure de Diepenbeek (83 km/h) et de Beauvechain (80 km/h). L'IRM souligne que des rafales plus puissantes encore se sont produites localement. Les orages du type de celui qui nous a frappés hier peuvent provoquer des vents descendants comparables au passage d'une petite tornade. Les précipitations ont également varié en quantité. Les plus importantes ont été mesurées à Bertem. Durant une averse brève mais violente, il est tombé 36,6 litres d'eau par mètre carré, ce qui correspond normalement à la moyenne mensuelle. Les pompiers de Hasselt ont annoncé vendredi que la même quantité de précipitations s'est abattue sur la prairie où se tenait le festival.



Carte météo 1



Carte météo 2



Carte météo 3

Légende de la carte météo:

Carte météo 1: prévision du diamètre des grêlons, qui étaient surtout attendus en fin d'après-midi dans le centre, au sud et à l'est.

Carte météo 2: image du radar de précipitations au moment du drame, avec les plus fortes averses au-dessus de Hasselt.

Carte météo 3: carte météo indiquant la forte probabilité (lignes de couleur) de tornades ou vents descendants dans le centre et à l'est du pays (surtout dans le Limbourg) en fin d'après-midi/début de soirée. Les lignes noires indiquent la forte probabilité d'apparition de super cellules, des cellules orageuses très violentes.

Les hommes et le climat

Au cours de l'histoire de la Terre, il y a toujours eu des changements climatiques. Néanmoins, l'augmentation actuelle de la quantité de gaz à effet de serre (principalement de CO_2) et de la température globale moyenne dans l'atmosphère sont inégalées. La température globale moyenne a augmenté de 0,74 °C depuis 1850. Il s'agit d'une augmentation exceptionnellement rapide. Depuis la fin de la dernière période glaciaire, donc durant plus de 10.000 ans, la température globale est restée relativement stable.

La plupart des scientifiques s'accordent à dire que le réchauffement actuel de la Terre est la conséquence de l'augmentation des gaz à effet de serre (principalement le CO_2) dans l'atmosphère due à l'activité humaine. La révolution industrielle à la fin du 18e siècle

et l'invention du moteur à combustion interne en 1867 ont sonné le début d'une ère où l'homme allait brûler à grande échelle des combustibles fossiles comme la houille, l'essence, le diesel, le mazout et le gaz naturel. Ceci libère beaucoup de CO_2 dans l'atmosphère. Les scientifiques ont fixé un seuil critique qui fait que l'augmentation mondiale de la température doit rester sous les 2 °C pour limiter le changement climatique.

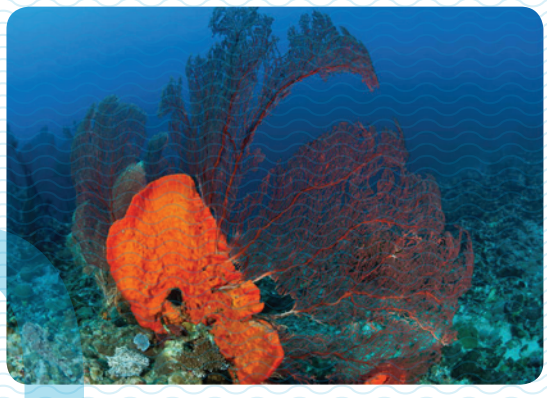
Quelles en sont les conséquences ?

Le climat change. Les effets de ce changement se font déjà sentir, ici et ailleurs. Ces conséquences n'auront pas partout la même ampleur. Mais une chose est sûre: les populations déjà vulnérables des pays en développement en subiront les effets les plus importants.

Conséquences du changement climatique:

- Phénomènes climatiques extrêmes comme des tempêtes, sécheresses, des précipitations abondantes... arrivent de plus en plus fréquemment.
- Les saisons sont devenues très instables ce qui a, entre autres, des conséquences sur l'agriculture et sur la flore et la faune.
- Le niveau des mers monte ce qui constitue une menace pour des millions de personnes vivant à proximité des côtes.
- Les glaciers fondent massivement et cela met en danger l'approvisionnement en eau de nombreuses personnes.

La biodiversité est aujourd'hui déjà sous pression: pollution, déboisement, perte d'habitat, surpêche... Le changement climatique va rendre la survie de nombreuses espèces encore plus problématique.



Phénomènes climatiques extrêmes

Vagues de chaleur, pluies torrentielles, inondations, sécheresse extrême, tempêtes, cyclones tropicaux, etc. sont des phénomènes climatiques extrêmes qui font du changement climatique un sujet d'actualité brûlant.

À l'heure actuelle, les phénomènes climatiques peuvent présentés de grandes fluctuations, entre autres sous l'influence de phénomènes naturels comme El Niño.

Cependant, il existe des tendances qui indiquent clairement un changement climatique.

- Une hausse des précipitations a été observée dans de nombreuses régions (partie est de l'Amérique du Nord, Europe du Nord ainsi que l'Asie du Nord et centrale).
- Le Sahel, le sud de l'Afrique, des parties de l'Asie du Sud et le bassin méditerranéen bénéficient de moins de précipitations.

Les scientifiques projettent que:

- La fréquence des phénomènes climatiques extrêmes (périodes de fortes pluies occasionnant des inondations, tempêtes, vagues de chaleur, etc.) est appelée à augmenter.
- l'intensité maximale des vents et des précipitations lors de tempêtes augmentera également.

De toutes les conséquences du changement climatique, les conditions atmosphériques extrêmes seront probablement les plus néfastes pour le bien-être de l'homme. Les populations du Sud, qui sont déjà les plus vulnérables, seront les plus durement touchées par l'extrême sécheresse, les inondations, les tempêtes, etc.

LE SAVIEZ-VOUS?

La Grande Barrière de corail est le plus grand organisme vivant sur la planète. Le corail est composé de petits animaux, les polypes, qui forment une colonie compacte.

© Jürgen Freund / WWF-Canon

LE SAVIEZ-VOUS?

Les récifs de coraux abritent 25% de la vie marine. Un quart des alevins grandissent dans les récifs.

Récifs de coraux

Les récifs de coraux abritent un quart de la vie marine. La grande barrière de corail est le plus grand organisme vivant de notre planète et le seul visible depuis l'espace. Les récifs de coraux sont essentiels aux poisons et aux 450 millions de personnes qui en dependent pour leur nourriture travail. Certains medicaments contre le VIH et le cancer proviennent les coraux. Le Triangle de corail fournit des revenus à 100 millions de personnes.

Le tourisme dans la Grande Barrière de corail rapport 4,5 millions de dollar par an. Mais, le changement climatique, la pollution et la surpêche détruisent les récifs. Un quart des récifs de coraux sont à jamais endommagés.

Les récifs de coraux sont menacés par les pratiques de pêche destructrices, la surpêche, la pollution, le changement climatique, ...

© Jürgen Freund / WWF-Canon

Un poisson-clown à joues épineuses.

© Cat Holloway / WWF-Canon

Cette jeune tortue verte fait partie des 6 des 7 espèces de tortues marines qui vivent dans le Triangle de Corail. Toutes les tortues marines sont menacées.

© Jürgen Freund / WWF-Canon

Les récifs de coraux sont très importants pour la biodiversité. Ils brisent la force des vagues lors des tempêtes, ouragans et typhons. Lors des tsunamis, ils limitent l'érosion et les inondations.

Mangroves

Les mangroves comblent le fossé entre la terre et la mer. Un endroit où les créatures marines peuvent grandir et s'abriter. Les mangroves protègent les homes et la nature contre les tempêtes et les tsunamis. Elles aident le climat en stockant le carbone. Elles fournissent un abri, de la nourriture et du travail à des millions de personnes. Mais, le développement, l'élevage de poisons et la pollution abîment les mangroves. La moitié de toutes de toutes les mangroves du monde ont été détruites.

LE SAVIEZ-VOUS?

Les mangroves sont battues par les vagues, mais elles protègent les côtes des tempêtes et de l'érosion.
© naturepl.com /Tim Laman / WWF

Dans le cadre du projet Action Mangrove, des bénévoles et des pêcheurs plantent des pousses de palétuviers dans un étang à crevettes à Sumatra. Les digues ont été ouvertes pour restaurer le flux des marées.
© naturepl.com /Tim Laman / WWF

Des crabes-violonistes se déplacent entre les racines aériennes des palétuviers. Les mangroves sont des écosystèmes très productifs et abritent de nombreuses espèces marines et terrestres.
© naturepl.com /Tim Laman / WWF

Reforestation d'une mangrove aux Philippines.
© Jürgen Freund / WWF-Canon

Les animaux racontent leur histoire

Tigre du Bengale

Ici, dans le delta du Gange, tout est immense. J'ai du plaisir à sillonner cette région entre terre et mer. C'est mon territoire, c'est ma maison. Je vis volontiers seul et j'ai besoin de beaucoup d'espace pour chasser mes proies. Au menu: cerfs, sangliers, singes et lézards. Je peux me déplacer les yeux fermés dans ces mangroves aux racines plantées dans l'eau salée. Mais je suis inquiet. Le paysage change. Le réchauffement climatique entraîne une élévation du niveau de la mer et la disparition d'îles dans ce grand delta 10.000 kilomètres de terres risquent d'être engloutis.

Dauphin

Voici mon univers: l'océan Indien entre l'Afrique et Madagascar, le long du récif corallien qui abrite de nombreux poissons multicolores. Je vis dans un conte de fées. Malheureusement, le corail est malade et je suis le premier à le constater. Je le vois se décolorer et mourir lentement. Tu ne le sais peut-être pas mais les coraux sont de petits animaux qui vivent en colonies et qui forment des récifs. Fragiles, ils ne survivent que dans des eaux chaudes à température constante. C'est pourquoi la hausse de la température annoncée au cours du siècle peut leur être fatale. Les récifs coralliens, qui jouent un rôle important pour la vie sous-marine, risquent donc de disparaître. Quelles en seront les conséquences?

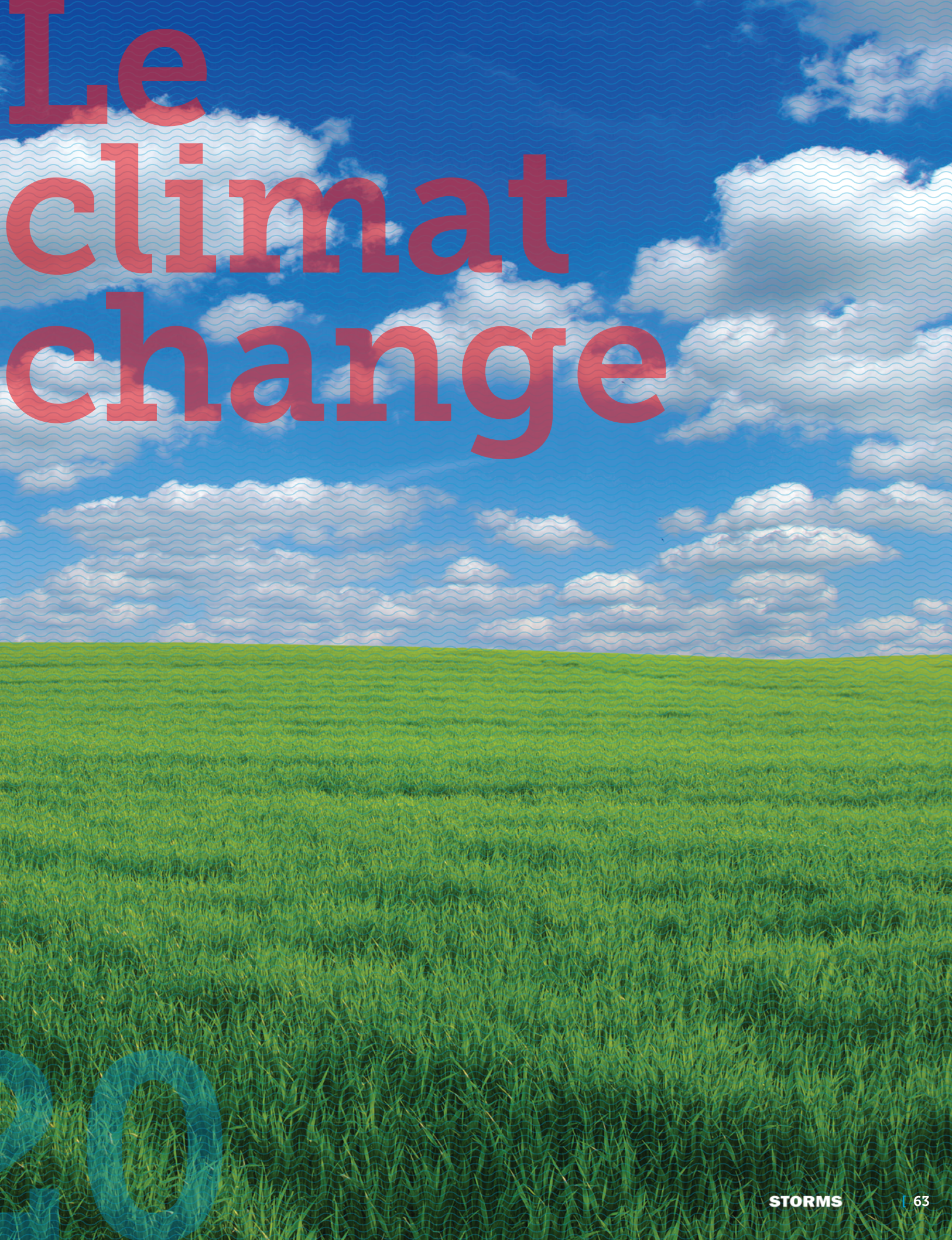
Tortue Karet

Je suis une tortue Karet, également appelée tortue imbriquée. Si tu observes ma carapace de plus près, tu verras que mes écailles s'imbriquent les unes dans les autres comme les tuiles du toit d'une maison. J'adore les eaux cristallines de la mer des Caraïbes et je ne rejoins la terre ferme que pour pondre mes œufs. Je mange les éponges qui vivent dans les récifs de corail. Mais aujourd'hui, c'est tout le monde sous-marin qui est perturbé par le changement climatique. Regarde comme les coraux se décolorent. La hausse de la température de l'eau leur sera fatale. Sans parler des cyclones, ces tempêtes tropicales violentes dont l'intensité se renforce de plus en plus et qui détruisent la faune et la flore aquatique.

Corneille

Non, la corneille n'est pas menacée d'extinction ! On me trouve à la campagne comme en ville et je m'adapte aux conditions les plus rudes. J'ai entendu dire que le changement climatique y est pour quelque chose et qu'en Europe, il y aura des impacts très différents sur le cycle de l'eau selon les régions. Dans le sud, il y aura nettement moins de pluies et la sécheresse s'intensifiera. Dans le nord, le centre et l'est de l'Europe, les averses seront de plus en plus nombreuses et plus fortes et le risque d'inondations augmentera avec d'énormes dégâts pour conséquence.

Le climat change



21 [Supertempête Sandy

Intro

L'ouragan Sandy a dévasté plusieurs zones dans les Caraïbes, les Etats Mid-Atlantic, le Nord-Est des États-Unis et l'Est du Canada fin octobre 2012. Sandy, la dix-huitième tempête et le dixième ouragan de la saison cyclonique 2012 dans l'océan Atlantique Nord, a été classée tempête de catégorie 2 à son pic d'intensité.
Sandy a été le plus grand cyclone atlantique jamais observé alors qu'elle était au stade d'ouragan de ca-

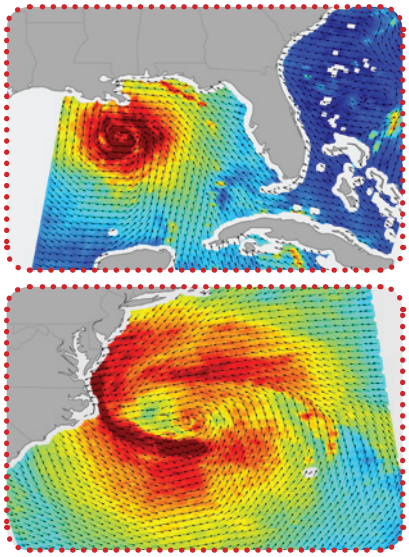
tégorie 1 au large des côtes des Etats du Nord-Est des États-Unis. D'après les premières estimations, Sandy a provoqué des dégâts d'un montant de 20 milliards de dollars. Les premières estimations des pertes incluant l'interruption des activités dépassent les 50 milliards de dollars, ce qui la placerait en deuxième position parmi les cyclones atlantiques les plus coûteux, juste derrière Katrina.

Au moins 209 personnes ont perdu la vie sur le trajet de la tempête, qui a traversé sept pays.

Animation of the storm

Sandy se développe au départ d'une onde tropicale dans l'ouest de la mer des Caraïbes le 22 octobre, elle se renforce ensuite rapidement avant de passer au stade de tempête tropicale et de recevoir le nom de Sandy six heures plus tard. Elle se déplace lentement vers le nord en direction des Grandes Antilles et s'amplifie petit à petit. Le 24 octobre, Sandy passe au stade d'ouragan, elle touche Kingston en Jamaïque puis rejoint la mer des Caraïbes quelques heures plus tard pour gagner encore en puissance et devenir un ouragan de catégorie 2. Le 25 octobre, Sandy atteint Cuba puis faiblit et retombe dans la catégorie 1. Le 26 octobre, tôt le matin, Sandy prend la direction des Bahamas.

Le 28 octobre, elle infléchit sa trajectoire vers le nord-nord-est et se dirige vers la côte américaine du côté d'Atlantic City dans le New Jersey, où elle devient un « cyclone post-tropical » avec des vents de la force d'un ouragan. Peu de temps après, les médias la baptisent « supertempête » Sandy.



Pluie

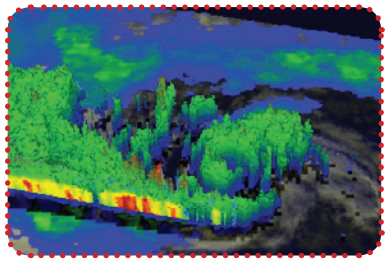
Cette analyse pluviométrique du Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) indique que les précipitations les plus abondantes (plus de 260 mm) se sont produites en haute mer, dans l'océan Atlantique. Des précipitations de plus de 180 mm ont également été enregistrées à l'intérieur des terres, dans des zones longeant la côte atlantique, du New Jersey à la Caroline du Sud.
Le trajet de l'ouragan Sandy dans l'océan Atlantique est indiqué en blanc sur cette analyse.

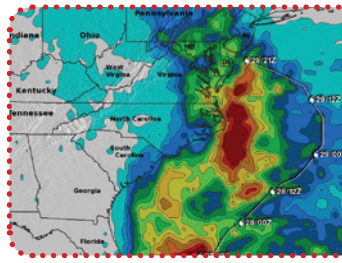
Comparaison entre Sandy et Katrina

Les scènes de dévastation et de désolation qu'ont laissées derrière elles Sandy et Katrina sont tragiquement semblables. Ces deux tempêtes ont provoqué des inondations dans de grandes villes, des coupures d'électricité dans des millions de foyers et dévasté des zones côtières densément peuplées. Pourtant, d'un point de vue météorologique, tout distingue ces deux tempêtes.

« Katrina est le parfait exemple d'une tempête tropicale, avec un champ de vent compact et symétrique s'enroulant autour d'un centre circulaire de basse pression. À l'instar de la plupart des cyclones tropicaux, Katrina avait un noyau chaud et était alimentée en énergie par les eaux chaudes de l'océan Atlantique tropical. »

« Sandy avait des caractéristiques similaires lorsqu'elle se trouvait encore dans les tropiques. Mais lorsqu'elle s'est déplacée vers le nord, elle a fusionné avec un système météorologique qui arrivait de l'ouest et s'est transformée en cyclone extratropical. »





Sandy était encore un ouragan lorsqu'elle a touché terre

Le 29 octobre 2012 à 23 heures, le cœur du cyclone Sandy se situe à 15 km au sud-ouest de Philadelphie, en Pennsylvanie, par 39,8° de latitude nord et 75,4° de longitude ouest.

À ce stade, Sandy est toujours un ouragan, avec des vents soutenus soufflant à une vitesse maximale de près de 120 km/h, et se déplace vers le nord-ouest à une vitesse de 30 km/h. Ses vents de la force d'un ouragan soufflent jusqu'à 150 km à l'est de son centre de circulation. Des vents de la force d'une tempête tropicale ont été observés beaucoup plus loin encore, jusqu'à 780 km du centre de circulation.

L'ouragan Sandy modifie profondément le littoral du New Jersey

Le 29 octobre 2012, des vies ont été bouleversées à jamais le long des côtes du New Jersey, à New York et dans le Connecticut. Le paysage de la côte Est a lui aussi totalement changé, bien qu'aucun géologue digne de ce nom ne dirait « pour toujours » en faisant référence à la forme d'une île-barrière.

Conséquences

En Jamaïque, les vents ont laissé 70 % des habitants sans électricité, soufflé les toits des buildings, causé la mort d'une personne et provoqué près de 55,23 millions de dollars de dégâts. Le passage de Sandy au large d'Haïti a provoqué des inondations qui ont tué au moins 54 personnes, interrompu les approvisionnements en nourriture et laissé près de 200.000 personnes sans abri. En République dominicaine, deux personnes sont mortes. À Porto Rico, un homme a été emporté par une rivière en crue. Cuba a subi des inondations considérables sur ses côtes ainsi que des dégâts provoqués par le vent à l'intérieur de l'île, 15.000 maisons ont été détruites et 11 personnes tuées. Les dommages s'élèvent à 2 milliards de dollars. Aux Bahamas, deux personnes sont mortes et les dégâts sont estimés à 300 millions de dollars.

Aux États-Unis, l'ouragan Sandy a touché au moins 24 Etats, de la Floride au Maine en passant par le Michigan et le Wisconsin à l'ouest, les dégâts les plus importants ayant été constatés dans le New Jersey et à New York. Son onde de tempête a touché New York le 29 octobre, l'eau a alors envahi les rues, les tunnels et le métro et coupé l'électricité dans et autour de la ville.

David Dehenauw
en lutte avec la supertempête Sandy

Sandy va faire son entrée dans les livres d'histoire bien que cet ouragan ait été classé en catégorie 1 seulement.

Le lundi 29 octobre, à 13 h 12, le Dr Dehenauw, météorologue à l'IRM à Bruxelles, informe les médias de ses prévisions météo. Les faits ont montré a posteriori que ces prévisions collaient à la réalité. Le Dr David Dehenauw, météorologue de l'IRM, nous explique ce qu'il s'est précisément passé à l'aide de ses analyses.

Date: Mon, 29 Oct 2012 13:12:48 +0100

David Dehenauw
Qu'a-t-il donc de si spécial?

Taille

Il s'agit probablement de l'ouragan le plus violent de l'histoire des États-Unis. Par conséquent, l'endroit où il pénètre sur les terres importe peu car les conséquences se feront sentir sur une large superficie. Il touchera probablement le New Jersey ou le Delaware cette nuit ou demain matin (heure belge), il se peut qu'à ce moment il passe du statut d'ouragan à celui de tempête (il arrive en effet dans les eaux plus froides du Gulf Stream). En raison de sa taille, il crée un grand champ de vent qui provoquera une gigantesque montée d'eau le long de la côte.

Lieu

Le territoire le plus peuplé des États-Unis, mais aussi la zone la plus septentrionale susceptible d'être touchée par des ouragans. Il y a donc un risque de collision entre l'air chaud et humide de l'ouragan et l'air froid descendu du nord (voir le point « chronologie » plus bas dans l'e-mail).

Marée d'équinoxe

La côte Est des États-Unis connaît actuellement une marée d'équinoxe, qui entraîne une hausse du niveau de l'océan (même sans vent). Le vent du large provoque un énorme soulèvement des eaux (Storm Surge ou onde de tempête) en direction de la côte, principalement au nord du cœur de l'ouragan (où le vent vient du large, alors qu'au sud, on observe un vent de terre). L'on prévoit une onde de tempête de 3 à 4 m s'accompagnant de vagues.
L'ouragan devrait toucher terre dans le New Jersey ou le Delaware, les zones situées au nord de ces Etats sont donc les plus exposées à l'onde de tempête. NYC est en pleine ligne de mire. Ce n'est pas le vent qui causera le plus de problèmes, mais bien les inondations comme c'est généralement le cas lors la plupart des ouragans, et celui-ci ne fera pas exception.

Chronologie

L'année est déjà fort avancée pour voir encore des ouragans, si bien que les phénomènes hivernaux précoces risquent d'aggraver la situation s'ils croisent leur route:

- L'ouragan proprement dit: celui-ci amène de l'air chaud et humide.
- Un front froid à l'est des États-Unis qui sépare la masse d'air froid située à l'ouest de la côte Est de la masse d'air plus chaud. Ce front froid se déplace vers l'est et va entrer en collision avec l'air chaud et humide amené par l'ouragan.
  La différence de température va fortement s'accentuer sur une courte distance et renforcer la tempête.
- De l'air arctique qui descend du nord (Canada) et qui va amplifier encore le contraste de tem pérature. Ce contraste crée un puissant jet-stream qui alimente la tempête malgré le fait qu'elle passe au-dessus d'eaux plus froides avant de toucher terre (perdant de facto son statut d'ouragan).

Ce gradient de température active également les précipitations:

- Jusqu'à 300 mm de pluie dans certaines zones (dans notre pays, il tombe environ 800 mm sur une année entière).
- Dans les Appalaches, il peut tomber localement jusqu'à 1 m de neige (Virginie occidentale, Kentucky...)

Des variations locales sont possibles.

Perfect Storm

La situation évoque la tempête connue sous le nom de « Perfect Storm » ou « Tempête d'Halloween » dans les cercles météorologiques: celle-ci s'est produite en 1991 lorsque l'(ex-)ouragan Grace a fusionné avec d'autres systèmes météorologiques dans la même zone que Sandy. Elle a provoqué une vague en mer (et non sur la côte !) de près de 30 m, d'après les mesures d'une bouée. Sorti en 2000, le film éponyme (« The Perfect Storm », « En pleine tempête » en version française) avec George Clooney s'inspire de cette tempête (la vague qui retourne le bateau de pêche qu'on y voit est également inspirée de faits réels). Cette « Perfect Storm » n'a cependant pas touché terre aux États-Unis.

Trajet

L'ouragan se déplace vers le nord puis infléchit brusquement sa route pour partir vers l'ouest et l'intérieur des terres au lieu de longer la côte vers le nord-est avant de s'enfoncer dans l'océan Atlantique comme le font généralement les ouragans. Ce retournement est provoqué par un anticyclone sur l'est du Canada qui se situe à une hauteur plus élevée que la normale: celui-ci barre le passage à l'ouragan et des vents soufflant de l'est à une altitude comprise entre 1500 et 5000 m poussent ce dernier vers le continent. Il s'agit d'un phénomène extrêmement rare mais qui va faire souffler la tempête sur 1/3 des États-Unis.

Sandy était encore un ouragan lorsqu'elle a touché terre.

22 [L'inondation de 1993-1994

Introduction

1993 - Au Limbourg, 12.000 personnes doivent être évacuées: la Meuse déborde de son lit en raison des précipitations abondantes des jours précédents.

De plus, les digues retenant le fleuve n'avaient pas été correctement entretenues. L'État avait sabré dans les dépenses et les digues s'étaient érodées et effritées, aidées en cela par les rats musqués. Certaines n'étaient en outre pas assez élevées. Enfin, le fleuve avait été raccourci plusieurs années avant l'inondation, ce qui avait réduit sa capacité d'évacuation des eaux.

Ce jour-là, la Meuse monte jusqu'à plus de 8 mètres au-dessus du NAP (Normaal Amsterdams Peil – niveau normal d'Amsterdam), soit 3 mètres de plus que la normale. Elle quitte son lit mais deux jours plus tard, c'est dans tout le Limbourg qu'elle déborde. Près de 20 % de la province se retrouve sous eau et 12.000 personnes doivent être évacuées. De nombreuses têtes de bétail ne peuvent pas être sauvées à temps et meurent. L'inondation coûtera plus de 50 millions d'euros.

Schutters Gr'vorst houden de kerk droog

Uit het DvNL van maandag 27-12-1993

30

Lundi 20 décembre 1993

Niveau des eaux: +46,50 m NAP
En Wallonie, la Meuse quitte son lit.

Mardi 21 décembre 1993

Niveau des eaux: +47,25 m NAP
La phase 3 du plan catastrophe est déclenchée. Vers minuit, la police sort les mégaphones pour réveiller la population de Kotem, Boorsem, Stokkem et Uikhoven car il faut évacuer les lieux.

Mercredi 22 décembre 1993

Niveau des eaux: +47,32 m NAP

Un homme fait une chute de vélo et se noie. À Maaseik, le pont enjambant la Meuse est fermé à la circulation. Quelques digues menacent de céder.

Jeudi 23 décembre 1993

Niveau des eaux +46,90 m NAP
Des centaines de veaux se noient dans une étable. De nombreuses communes sont évacuées.

Vendredi 24 décembre 1993

Niveau des eaux: +46,75 m NAP
À Molenveld, un Sea King participe au renforcement de la digue. À chaque passage, l'hélicoptère jette 1 500 kilos de sacs de sable à l'endroit où la digue menace de s'effondrer. À Leut et à Meeswijk, la messe de minuit est annulée. Les touristes de catastrophe empêchent le transport des sacs de sable.

Samedi 25 décembre 1993

Niveau des eaux: +46,50 m NAP

Le niveau de l'eau baisse suffisamment pour permettre aux évacués de rejoindre leurs maisons dans la matinée. À Meeswijk et à Leut, un bout de papier accroché à la porte de l'église annonce « Pas de messe de minuit ni de grand-messe pour Noël ».

Dimanche 26 décembre 1993

Niveau des eaux +46,10 m NAP

L'eau atteint 67 cm à Herbricht, 105 centimètres à Meeswijk et 115 centimères à Stokkem. Tout le Maasland est recouvert d'une épouvantable couche de boue. Les terres ont été emportées par les eaux ou submergées de vase, les clôtures gisent au sol. Plusieurs routes sont inaccessibles, les eaux ayant emporté leur revêtement en asphalte.

Lundi 27 décembre 1993

Niveau des eaux: +45,65 m NAP

La phase 3 du plan catastrophe dure près d'une semaine et le calme revient enfin le lundi 27 décembre 1993. La cellule de coordination reste en activité jusqu'à ce que tout danger soit écarté. De nombreuses familles se lancent dans un grand nettoyage. Les dégâts s'élèvent à des centaines de millions de francs belges.

Vendredi 7 janvier 1994

Niveau des eaux: +45,90 m NAP

L'eau remonte: 15 centimètres plus haut que le jour de l'An ! La Meuse quitte à nouveau son lit en plusieurs endroits. À Visserweert, les digues sont une nouvelle fois trop basses et des dizaines d'hectares de terres disparaissent sous les eaux. Le lundi 10 janvier 1994, le niveau de l'eau est revenu à +44,30 m NAP.

23 [Les Piers dans la tempête

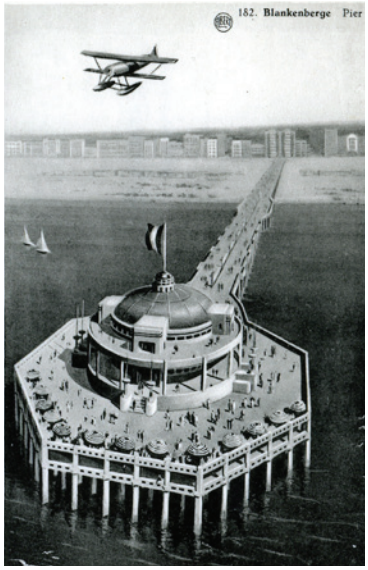
C'est qoui une pier?

Les piers, dénomination anglaise pour jeteé, sont des pavillions maritimes dont l'architecture, unique en son genre, dominant les lignes, côtières du monde entire. Ces veritables monuments <dans la mer> sont la proie favorite des vents et marées. À l'origine, les piers étaient conçus comme embarcadère pour les bateaux de transport de passagers. Au long du parcours de l'exposition, vous ferez connaisance avec (tous) les piers de plaisance du monde.

Il existe trois sortes de piers. Nous avons les piers destinés au chargement et aux passagers. Ceux-ci visent à faciliter le déchargement des bateaux et de faire monter les passagers à bord du navire. Il s'agit de l'un des premiers types de piers à avoir été construits. En Angleterre, il s'agissait du Ryde Pier. Ce pier fut le premier du genre puisqu'il permettait aux passagers d'embarquer de manière bien plus confortable.

Au fil des ans, ce pier est a été transformé en jetée de plaisance, qui constitue le deuxième type de piers. Ceux-ci sont apparus aux environs de l'année 1814. Une jetée de plaisance donne la possibilité aux visiteurs de se promener sur la mer et de véritablement vibrer au rythme des vagues. À la fin du 19e siècle, il s'agissait bien évidemment d'un privilège pour les classes supérieures et il fallait par conséquent payer pour accéder à la jetée. Mais une jetée de plaisance revêt évidemment un caractère touristique important et a fini par devenir lieu récréatif de la côte. L'âge d'or apparaît au début du 20e siècle et dure jusqu'à l'éclatement de la Première Guerre mondiale.

Un pier permettait toutefois également aux pêcheurs d'aller pêcher plus près, en mer, sans devoir utiliser de bateau. On croise d'ailleurs quotidiennement des pêcheurs amateurs sur la jetée.



Le Pier de Blankenberge

Le Pier de Blankenberge, aujourd'hui appelé « Belgium Pier », est un bâtiment riche d'un point de vue historique. C'est un Londonien, John Hendrey, qui a fait une première proposition en 1873 à la ville de Blankenberge pour construire une jetée à hauteur de la Kerkstraat. Cette proposition a été refusée par l'administration communale. En 1881 et 1883, d'autres propositions ont été soumises, mais elles ont également été rejetées.

L'ingénieur Casse, l'architecte E. Hellemans et l'entrepreneur Monnoyer soumettent un projet en 1888. Ils reçoivent le feu vert de la commune en 1889 et fondent la « Société anonyme du Pier de Blankenberge ».

La construction du Pier commence en février 1894, et les premiers visiteurs se promènent sur la jetée dès le dimanche 12 août 1894.

Le Pier de style art nouveau fait rapidement partie du décor et devient une véritable attraction de la Côte belge.

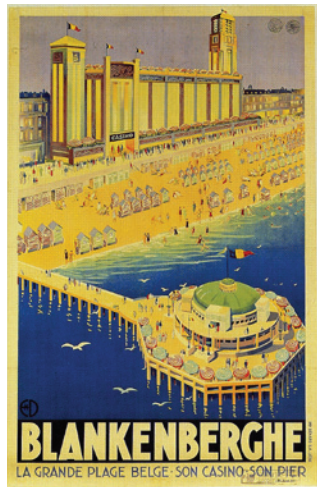
Le 15 octobre 1914, l'occupant allemand met le feu au Pier pour des raisons stratégiques. Il ne reste alors de ce joyau qu'une carcasse fumante.

1933 - 2005

Après la Première Guerre mondiale, l'ossature du Pier défigure la plage de Blankenberge. Les autorités communales cherchent une solution et rachètent le Pier à l'ancienne société. En 1930, la ville décide de prendre elle-même en main la construction d'un nouveau pier. Le projet est créé par Jules Soete (Blankenberge), assisté par le professeur gantois G. Mangel et l'ingénieur-architecte gantois A. Bouquet.

L'inauguration du nouveau Pier a lieu le 9 juillet 1933. Jusqu'en 1937, le Pier fait partie du parc d'attractions Luna Staar. De 1938 à 1940, la concession se retrouve dans les mains de G. Mathonet et de L. Van Bladel, mais la Seconde Guerre mondiale écourte drastiquement cette concession.

La Deuxième Guerre mondiale épargne le Pier, même s'il a été ordonné de le détruire. C'est au sergent Karl Hein Keselberg que l'on doit son salut. Il transgresse en effet un ordre direct. En 1994, la ville de Blankenberge rend hommage au sergent allemand pour cette insubordination opportune.



Après la guerre, le Pier est rebaptisé «Aquarama», et de 1955 à 1999, le bâtiment fait partie du parc d'attractions Meli (actuellement Plopsa-land) à Adinkerke.

Dans les années 80, le Pier est à nouveau menacé. On constate en effet de la corrosion sur le béton du Pier. Il nécessite des travaux de grande envergure, qui ne débutent vraiment qu'en 1999. Après cette restauration majeure et la modernisation du Pier, la concession suivante est vendue à Traincity en 2004. Cette ville de modélisme ferroviaire ne fait toutefois pas long feu et ferme ses portes en 2005.

24 [Cinema
Météorologue sur VTM, Jill Peeters

Survivre dans la tempête

Le 18 août 2011 éclate la pire tempête qu'on puisse imaginer – un « orage supercellulaire » selon les météorologues – juste au-dessus de la plaine où se tient le festival Pukkelpop. Des vents, de la pluie et de la grêle à l'effet dévastateur balayent tout sur leur passage. Cinq jeunes perdent la vie, 140 autres sont blessés, et des milliers de jeunes, ne verront plus jamais les orages de la même façon. Pourtant, les météorologues sont capables de prévoir les risques d'orages violents. Mais sont-ils également en mesure d'en connaître la localisation exacte?

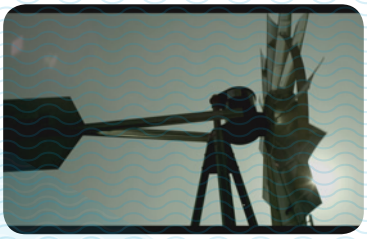
La présentatrice météo Jill Peeters s'est rendue dans la « Tornado Alley » aux États-Unis. Aucun autre endroit dans le monde ne connaît autant d'orages supercellulaires et de tornades. Ici, on peut dire presque tous les jours qu'« il fait un temps de Pukkelpop ». Jill est partie « à la chasse » avec les meilleurs traqueurs d'orages, en pleine saison des tornades.

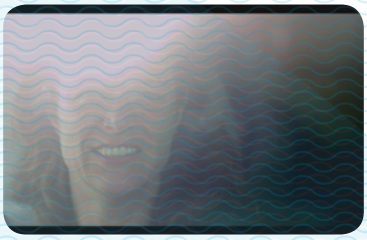
Elle a examiné la précision avec laquelle ils peuvent prévoir le lieu et le moment où un orage, supercellulaire ou non, va se former, et quand il faut intervenir.

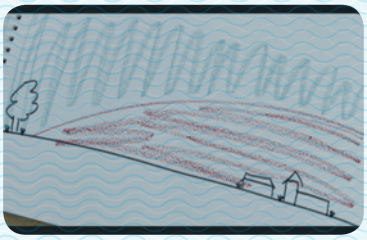
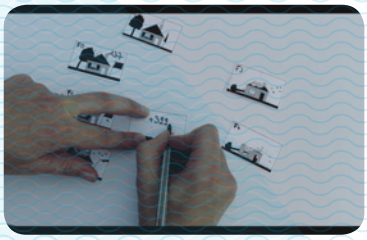
Que pouvons-nous apprendre des personnes qui vivent quasi quotidiennement de violents orages ? Quand doit-on tirer la sonnette d'alarme ? Qui peut et qui doit intervenir ? À quelle fréquence doit-on évacuer tout un groupe de personnes pour des raisons météorologiques?

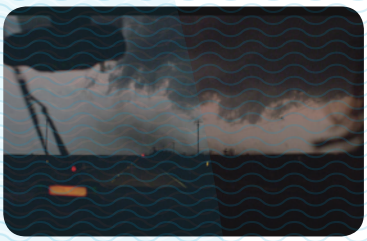
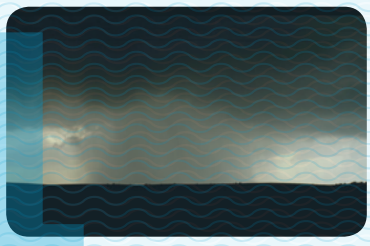
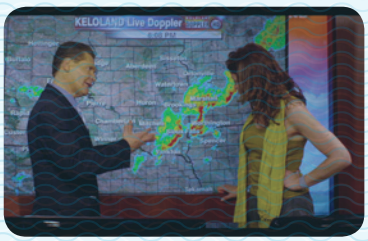
Jill a fait analyser les données météorologiques de la journée où s'est déroulé le drame du festival Pukkelpop par Jeff Piotrowski, le meilleur traqueur d'orages du monde. Elle a consulté Jay Trobec, le célèbre météorologue de la Tornado Alley, qui doit presque tous les jours communiquer des avertissements à la population. À Joplin, Jill a été impressionnée par l'impact des forces de la nature. En 2011, le sort frappe violemment: une tornade de type EF 5 (tornade de la catégorie la plus élevée) dévaste une zone de 1,5 km de large sur 36 km de long. Cette catastrophe fait 161 morts. Mais il y aurait eu dix fois plus de morts si les instances officielles n'étaient pas intervenues à temps. Chief Randall, le commandant des pompiers, est capable d'évaluer à la perfection le moment où il faut évacuer la population ou annuler une manifestation...

« Survivre dans la tempête » est un documentaire de Jill Peeters. Jill Peeters (38 ans) travaille depuis de nombreuses années comme présentatrice météo sur vtm. Elle a été élue meilleure présentatrice météo d'Europe (EMS, 2008) et meilleure experte du climat en Europe (UE, 2009). Elle est maman de trois filles et est passionnée par la météo et le climat.








KELOLAND Live Doppler

]

La mer à perte devue!

Le « Belgium Pier » est indéniablement l'édifice le plus fascinant, mais aussi le seul pier de la côte belge ! Les piers dominent le littoral partout dans le monde et bravent chaque jour les éléments, les marées, les tempêtes, les collisions ou les incendies et ce, bien souvent depuis des siècles.

Le Belgium Pier de Blankenberge est le seul monument protégé de la côte. De 1999 à 2003, il a été entièrement restauré et est aujourd'hui un complexe de loisirs de plus de 4000 m^2 qui abrite entre autres la Pier Brasserie, une salle de bal (Ballroom), le Sunny Side Up Deck, un cercle VIP, le Sunset Lounge, un auditorium ainsi que de vastes espaces d'exposition.
Promenez-vous, depuis la digue, sur cette jetée maritime ou promenade de 350 mètres de long pour gagner ses terrasses uniques entourées par la mer. Quelle que soit la saison, faites de votre séjour à la mer du Nord, tantôt éblouissante et apaisante, tantôt imprévisible, agitée et tempétueuse, une expérience unique aux confins de l'horizon!

L'exposition interactive sur les tempêtes constitue par ailleurs une visite éducative et ludique qui cadre parfaitement avec ce lieu unique du littoral!
« Storms » : une aventure passionnante pour petits et grands qui éveille tous les sens!

Merci de votre visite!

BELGIUM PIER

STORMS

Zeedijk 261 - Blankenberge
+32 (0) 50 43 37 50
www.storms.eu

QUEL TEMPS À LA CÔTE?
kust weer bericht .be
METEOCOTEFLANDRE.BE
SUR VOTRE SMARTPHONE
agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust
AFDELING KUST
Westtoer
West-Vlaams provinciebedrijf voor Toerisme en Recreatie

BULLETIN MÉTÉO POUR LA CÔTE
Le temps d'aujourd'hui et les previsions pour les 4 jours à venir
GRATUIT
et en quatre langues
SUR LE SMARTPHONE
WEERBERICHT VOOR DE KUST
Het weer vandaag en de voorspellingen voor de 4 volgende dagen
GRATIS
en in vier talen
OP SMARTPHONE
WETTERVORHERSAGE FÜR DAS KÜSTENGEBIET
Die Wettervorhersage für heute und die nächsten 4 Tage
FREI
und in vier Sprachen
AUF DEM SMARTPHONE
WEATHER FORECAST FOR THE COAST
he weather
r today and for
4 days to come
EE
in four languages
MARTPHONE
kust weer bericht .be
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

Un avantage sur toute la ligne !

Le Tram du Littoral reste le mode de déplacement le plus rapide et le plus malin à la côte. Avec 68 arrêts tout le long du littoral, il y a toujours une halte près de chez vous !

Rendez-vous dans le Tram du Littoral !

130239 - www.mink.be

de Kusttram

Info ***www.delijn.be - 070 220 200***
€ 0,30/min

DE LIJN