

Activité : Comprendre le phénomène de brise de mer et de brise de terre

Jennifer Lopin, 2018

Objectifs météo : découvrir et comprendre le phénomène de brise de terre et de brise de mer

Utilisation du réseau « Météo à l'École » : Station météo du lycée professionnel Léon de Lepervanche, Ile de La Réunion

Niveau : 1^{ère} bac pro

Durée : 4 h

Matériel : ordinateur connecté à internet

Mise en situation : L'île de La Réunion située dans l'Océan Indien est soumise à un flux régulier d'alizés d'Est-Sud-Est. Mais son relief imposant fait obstacle à l'écoulement des alizés qui sont amenés à contourner l'île créant une zone située sur la côte Ouest appelée « côte sous le vent », par opposition à la côte Est, appelée « côte au vent », qui subit le flux dominant des alizés de secteur Est à sud-Est.

La ville du Port se situe sur la côte Nord-Ouest de l'île et se trouve par conséquent à l'abri des forts flux d'alizés.

Cependant sa situation côtière et le fort relief montagneux très proche permettent d'observer un phénomène intéressant appelé brise de mer et brise de terre.

Cette activité va vous permettre de découvrir ces brises, de comprendre le mécanisme à leur origine et d'identifier, en utilisant les données de la station météo, une journée au Port qui présente ce phénomène.

Organisation du travail :

Mise en situation : présentation de l'activité

Phase 1 : Analyse de document : comprendre le phénomène de brise

Phase 2 : Représenter le cycle de la brise de mer et de terre sur un schéma.

Phase 3 : A partir d'une carte de La Réunion, identifier les directions du vent caractéristiques de la brise de mer le jour et de la brise de terre la nuit

Phase 4 : collecte des données sur le site météo à l'école et exploitation des données de la journée proposée traduisant une situation de brise

Représentation du vecteur vent en journée sur la carte de La Réunion.

Recherche à mener :

En vous appuyant sur les données de la station du lycée et sur les documents proposés, mettez en évidence le phénomène de brise de mer et de brise de terre.

Activité : Comprendre le phénomène de brise de mer et de brise de terre

Documents utilisés :

Document	Commentaire / Exploitation du document
1. Brise de mer	Apport notionnel : explications sur le phénomène de brise
2. Brise de terre	
3. Schéma à compléter	Les élèves tracent le cycle de la brise de mer et de la brise de terre et situent les zones de HP et de BP
4. Carte de La Réunion	Savoir lire une rose des vents et prévoir la direction du vent sur la ville du Port en cas de brise de mer et en cas de brise de Terre. Interroger les élèves sur la meilleure façon de représenter le vent sur la carte. Le professeur interroge sur les caractéristiques manquantes pour avoir une représentation correcte. (attendus : notion de vecteur direction, sens et norme)
5. Données de la station et exploitation	Sur le site meteoalecole.org , rechercher les données du 4 et 5 octobre 2017 pour le lycée Lepervanche. Récupérer le fichier csv complet. Ouvrir le fichier csv avec le tableur Excel, l'enregistrer en le renommant. Exploiter les données pour pouvoir représenter la brise de mer et la brise de terre sur la carte de la Réunion

Relations avec les programmes officiels

Connaissances du programme de Mathématiques :

- Notion de vecteurs : direction, sens norme
- Maîtrise de l'outil informatique
- Maîtrise de l'outil excel

Capacités et attitudes du programme :

- Extraire et organiser, expérimenter, et exploiter l'information
- s'approprier
- analyser raisonner
- réaliser
- communiquer
- goût de chercher, esprit critique

BOEN spécial à compléter

Activité : Comprendre le phénomène de brise de mer et de brise de terre

Bilan élève (exemple) :

Chloé

Question 1: Oui les données 4 et 5 octobre permettent de mettre en évidence le phénomène de brise car on voit sur la rose des vents qu'en journée sur la ville du Nord-Ouest et le soir le vent vient du Sud-Est. Cela correspond à la brise de mer en journée et la brise de terre la nuit.

On voit que le 4 et le 5 il y a alternance le jour et la nuit des directions Nord-Ouest et Sud-Est.

Question 2: Le 4 octobre, le vent souffle du Sud-Est jusqu'à 6H du matin (8H Réunion) et ensuite il change de direction et prend la direction Nord à 8H du matin (10H Réunion). Donc la brise de Terre s'est arrêtée à 8H du matin.

Le 5 octobre, c'est à 5H soit 7H Réunion.

Question 3: La brise de mer démarre le 4 octobre à 8H soit 10H Réunion et finit à 19H Réunion.

Le 5 octobre c'est à 10H Réunion car le vent vient du Nord-Ouest et se termine à 19H quand le soleil se couche.

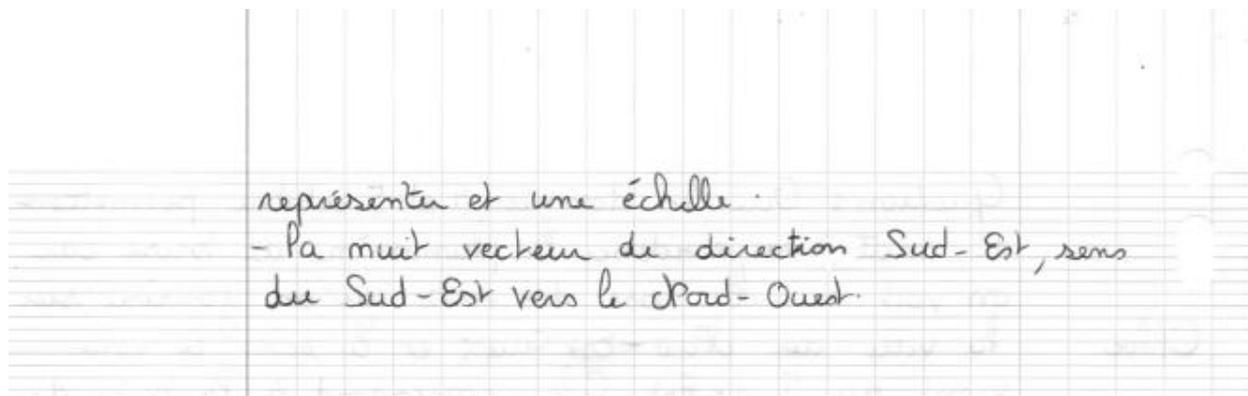
Question 4: Le 4 dans la journée le vent souffle entre 6 et 12 km/h c'est du vent de force 2 c'est une légère brise qui a augmenté vers 13H Réunion.

Le 5 octobre le vent a soufflé plus fort, c'est d'abord force 2 puis ça augmente à force 3 entre 12H et 14H c'est une petite brise. Et après ça redevient force 2.

Question 5: On peut tracer un vecteur sur la carte de la Réunion:

- en journée de direction Nord-Ouest et de sens Nord-Ouest vers Sud-Est, la longueur dépend de la force du vent, il faut choisir une heure pour le

Activité : Comprendre le phénomène de brise de mer et de brise de terre



Notion construite :

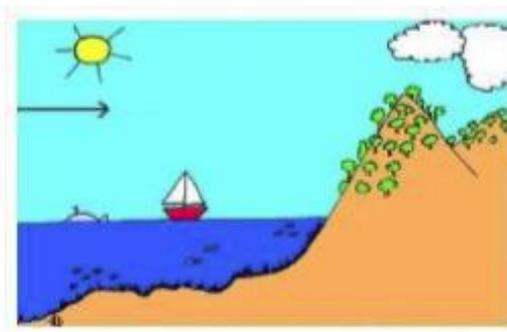
- Comprendre le régime des brises sur l'île De La Réunion, conséquence de l'insularité.
- Notion de vecteur en mathématiques : direction, sens norme.
- Construction d'une rose des vents sur tableur à l'aide de l'outil « diagramme en toile »

Documents

Document 1 : La brise de mer

Le vent est l'une des composantes majeures du climat littoral. Mais, de façon plus nuancée, les brises font partie de l'ambiance maritime qui apporte cette touche si caractéristique à tel point qu'inconsciemment, même les touristes et baigneurs du dimanche savent qu'il y aura « de l'air » sur la plage. Si ce petit air régulier apporte souvent une fraîcheur agréable en été, il permet surtout aux marins de hisser les voiles même par temps anticyclonique, évitant ainsi le moteur. Ces fameuses brises, régulées telles des horloges suisses, ont un mécanisme bien huilé. Explications.

Sous l'action du rayonnement solaire, la terre se réchauffe plus vite que la mer. Par conduction, l'air en contact avec la surface terrestre se réchauffe et s'élève.





Activité : Comprendre le phénomène de brise de mer et de brise de terre

L'air chaud qui s'est élevé dans l'atmosphère est aussitôt remplacé par de l'air plus froid et chargé d'humidité venu de la mer. Cet air froid et humide se réchauffe à son tour et s'élève. Au cours de son ascension, il va se refroidir et se condenser sous la forme d'un Cumulus.

Le déplacement d'air se fait de la mer vers la terre. Ce vent est appelé la brise de mer.

La brise de mer s'établit dès que le contraste thermique Terre – Eau se fait ressentir. Au début, elle est faible (peu de différence de température entre les deux surfaces), puis elle va s'intensifier.

Au cours de la journée, la brise de mer va tourner vers la droite en se renforçant. Ceci est dû à la force de Coriolis (déviation d'un courant vers la droite dans l'hémisphère Nord) qui est proportionnelle à la vitesse du vent.

Le mécanisme de déclenchement de la brise est donc lié aux différences de températures entre la mer et la terre : il s'agit donc d'un phénomène d'origine thermique.

Il faut aussi une différence de températures assez nette entre la mer et la terre, ce qui explique pourquoi les brises les plus dynamiques se produisent en début d'été.

Quant à la brise, elle se dit d'un vent de force 1 à 5 Beaufort, allant de « très légère brise » à « bonne brise ». Sous son effet, la mer varie de « ridée » à « assez agitée » : les fameux « moutons » étant le signe visible systématique d'une jolie brise, ponctuant de petites crêtes blanches la surface de la mer.

Au coucher du soleil, les différences de températures s'atténuent, et la brise tombe.

Document 2 : La brise de terre

La nuit, le phénomène inverse se produit car la terre se refroidit plus vite que la mer. L'air chaud et humide s'élevant au dessus de la surface de l'eau se condense et forme souvent des nuages stratiformes.

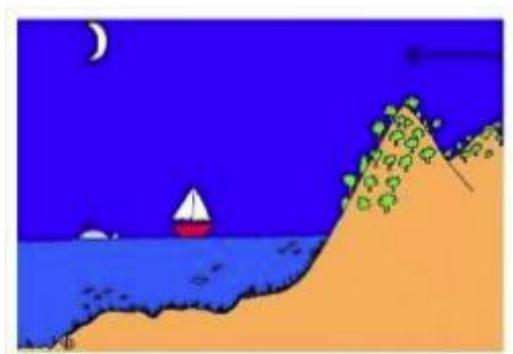
Pendant la nuit, la terre se refroidit rapidement et la mer reste plus chaude ; le processus inverse va se lever en début de nuit : l'air froid, plus dense, issu de l'intérieur des terres, va « couler » vers la mer, engendrant la brise de terre. Elle est généralement plus faible que la brise de mer.

Le déplacement d'air se fait de la terre vers la mer. Ce vent est appelé la brise de terre.

La brise de terre cesse à son tour 2 à 3 heures après le lever du soleil, au moment du rééquilibrage des températures. S'ensuivent alors quelques heures de pétrole absolue, pendant lesquelles plus rien ne bouge sous un soleil parfois de plomb et une mer d'huile; la température monte et c'est généralement vers midi que les zones littorales connaissent leur température maximale de la journée (jusqu'à 26 à 30° en été). Puis, dès que la brise de mer prend le relais, entre 11 h et 13 h, la température se rafraîchit tandis que l'intérieur des terres va cuire pendant tout l'après-midi. C'est cas de certaines villes côtières telles que Nice, qui enregistrent généralement 4 à 5 degrés de moins l'après-midi qu'à midi, au contraire de toutes les normes

Activité : Comprendre le phénomène de brise de mer et de brise de terre

statistiques où les maximales sont atteintes vers 16h en été.

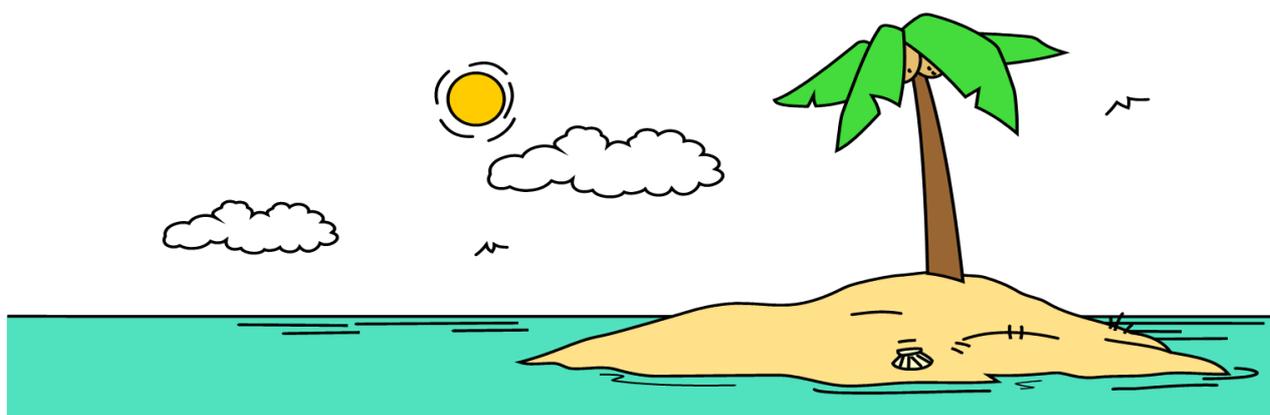


Document 3. Le cycle de la brise

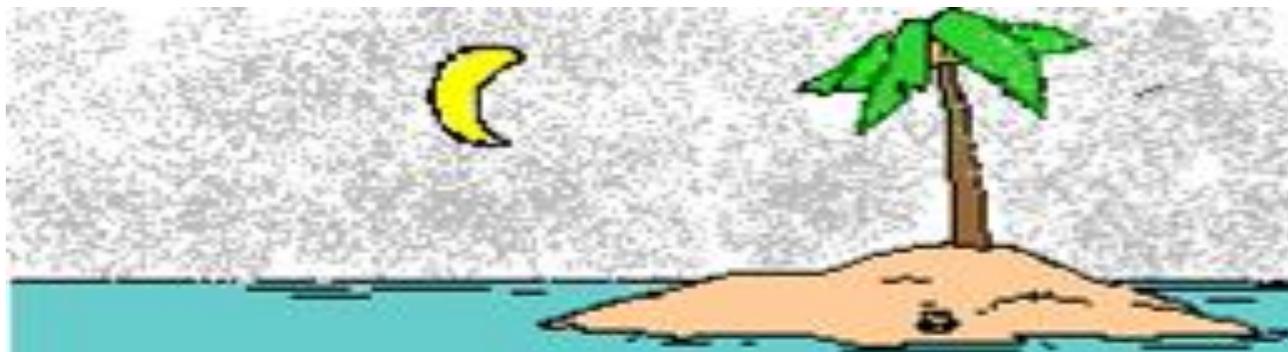
A partir de ce que vous avez appris, tracer sur le 1^{er} schéma le cycle de la brise de mer et sur le 2^{ème} celui de la brise de terre.

Vous indiquerez par des flèches rouges les déplacements d'air chaud et par des flèches bleues les déplacements d'air froid.

Vous indiquerez aussi les zones de HP et les zones de BP (rappel : le vent souffle toujours des zones de haute pression vers les zones de basse pression).



Activité : Comprendre le phénomène de brise de mer et de brise de terre

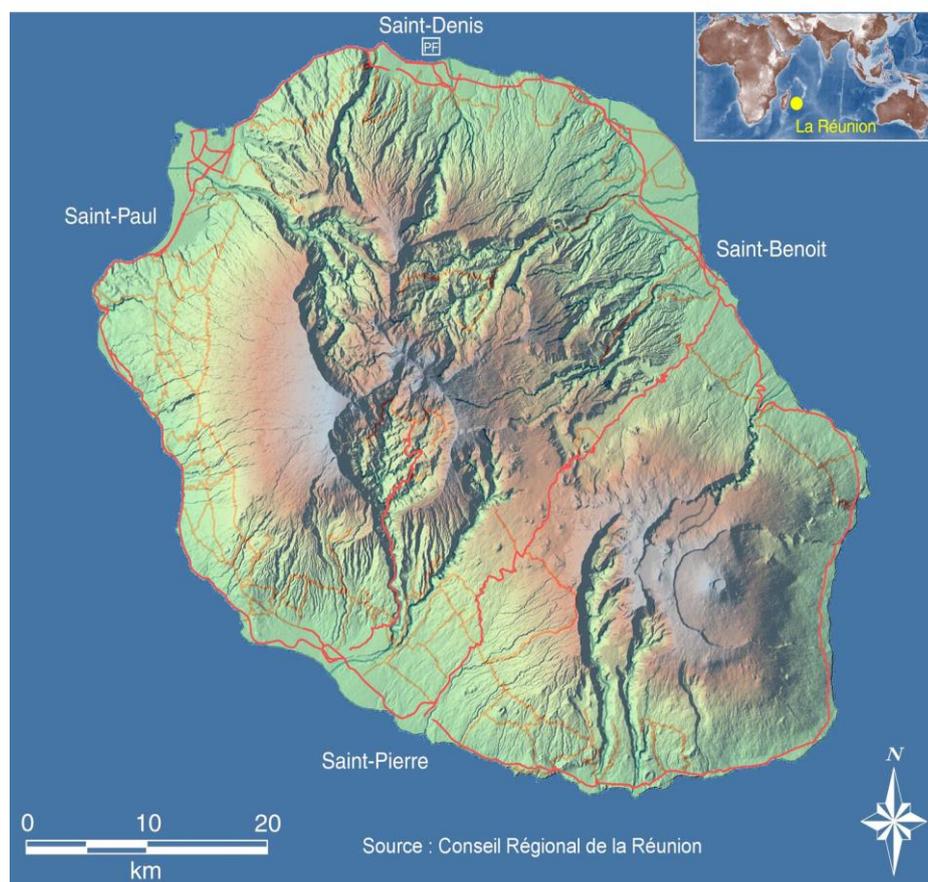


Document 4.

Situer la ville du Port sur la carte.

Déterminer quelle devrait être la direction du vent sur la ville du Port pendant une brise de mer et pendant une brise de terre. Comment représenter le vent au mieux ? Quelles informations doit-on indiquer ?

ILE DE LA REUNION



Activité : Comprendre le phénomène de brise de mer et de brise de terre

Document 5. Exploitation des données de la station.

1) Sur le site meteoalecole.org, rechercher les données du 4 et 5 octobre 2017 pour le lycée Lepervanche. Récupérer le fichier csv complet. Ouvrir le fichier csv avec le tableur libre office, l'enregistrer en le renommant.

Note importante : les données de la station sont affichées à l'heure métropolitaine. Il faudrait ajouter 2H pour avoir les heures locales à la Réunion.

2) Reproduire à partir de la cellule A54 et jusqu'en A62 les directions ci-dessous :

Direction
Nord
Nord-Ouest
Ouest
Sud-Ouest
Sud
Sud-Est
Est
Nord-Est

En cellule B54, écrire : nombre d'occurrences.

En cellules B55, à l'aide de la fonction NB.SI déterminer le nombre d'occurrences de la direction Nord pour la période du 4 au 5 octobre.

Quelle formule devez-vous saisir ? :

Reproduire cette formule en tirant la cellule vers le bas jusqu'en B62.

3) Construire la rose des vents pour le Port sur ces 2 journées (diagramme en étoile).

Rédaction d'un compte-rendu :

Les données du 4 et 5 octobre permettent-elles de mettre en évidence un phénomène de brise ? Justifier.

Lorsque le jour se lève, le phénomène de brise de terre s'arrête. A quelle heure s'est-il arrêté ?

A quelle heure démarre le phénomène de brise de mer ? A quelle heure se termine-t-il ?

Quelle est la force du vent dans la journée sur l'échelle de Beaufort ? Quelle est la terminologie associée ?

Exploiter les données pour pouvoir représenter à l'aide d'un outil adapté, la brise de mer et la brise de terre sur la carte de la Réunion.

Activité : Comprendre le phénomène de brise de mer et de brise de terre

L'échelle Beaufort						
Force du vent (Bft)	Terminologie	Vitesse* du vent (km/h)	Vitesse* du vent (nœuds)	Hauteur mini (maxi) des vagues (m)	Effets observés en mer	Effets observés sur terre
0	Calme	moins de 1	moins de 1	0	La mer est comme un miroir.	Calme. La fumée s'élève verticalement.
1	Très légère brise	1 à 5	1 à 3	0,1	Il se forme des rides ressemblant à des écailles de poisson. Pas d'écume.	La direction du vent est révélée par l'entraînement de la fumée, mais non par les girouettes.
2	Légère brise	6 à 11	4 à 6	0,2 (0,3)	Des vaguelettes, courtes encore, mais plus accusées. Leur crête a une apparence vitreuse, mais	Le vent est perçu au visage. Les feuilles frémissent. Une girouette ordinaire est mise en
3	Petite brise	12 à 19	7 à 10	0,6 (1)	Très petites vagues. Les crêtes commencent à déferler. Écume d'aspect vitreux. Parfois quelques moutons épars.	Feuilles et petites branches sont constamment agitées. Le vent déploie les drapeaux légers.
4	Jolie brise	20 à 28	11 à 16	1 (1,5)	Petites vagues devenant plus longues. Moutons franchement nombreux.	Le vent soulève la poussière et les feuilles de papier. Les petites branches sont agitées.
5	Bonne brise	29 à 38	17 à 21	2 (2,5)	Vagues modérées prenant une forme plus nettement allongée. Naissance de nombreux moutons. éventuellement des embruns.	Les arbustes en feuilles commencent à se balancer. Des petites vagues avec crête se forment sur les eaux intérieures.
6	Vent frais	39 à 49	22 à 27	3 (4)	Des lames commencent à se former. Les crêtes d'écume blanche sont partout plus étendues.	Les grandes branches sont agitées. Les fils télégraphiques font entendre un sifflement. L'usage des parapluies est rendu difficile.
7	Grand frais	50 à 61	28 à 33	4 (5,5)	Lames déferlantes. Quelques traînées d'écume qui s'orientent dans le lit du vent.	Les arbres sont agités en entier. La marche contre le vent est pénible.
8	Coup de vent	62 à 74	34 à 40	5,5 (7,5)	Lames de hauteur moyenne et plus allongées. Très nettes traînées d'écume orientées dans le lit du vent. Des tourbillons d'embruns commencent à se	Le vent casse des branches. La marche contre le vent est en général impossible.
9	Fort coup de vent	75 à 88	41 à 47	7 (10)	Grosses lames. Épaisses traînées d'écume dans le lit du vent. La crête des lames commence à s'écrouler et déferler en rouleaux.	Le vent occasionne de légers dommages aux habitations.
10	Tempête	89 à 102	48 à 55	9 (12,5)	Très grosses lames à longues crêtes en panache. L'écume produite s'agglomère en larges bancs. L'écume est soufflée dans le lit du vent en épaisses traînées. La surface des eaux semble blanche. Le déferlement en rouleaux devient intense et brutal. Les embruns peuvent réduire la visibilité.	Rare à l'intérieur des terres. Arbres déracinés. Importants dommages aux habitations.
11	Violente tempête	103 à 117	56 à 63	11,5 (16)	Les lames sont exceptionnellement hautes. La mer est complètement recouverte de bancs d'écume blanche élongés dans la direction du vent. Le bord de la crête des lames est soufflé et donne de la mousse. Les petits et moyens navires peuvent, par instant, être perdus de vue. La visibilité est réduite.	Très rarement observé. S'accompagne de ravages étendus.
12	Ouragan	118 et plus	64 et plus	14 et plus	L'air est plein d'écume et d'embruns. La mer est entièrement blanche du fait des bancs d'écume dérivante. La visibilité est très fortement réduite.	Principalement observé dans les régions à cyclone. Exceptionnellement sous nos latitudes.

* Les vitesses se rapportent au vent moyen et non aux rafales. Les rafales peuvent dépasser le vent moyen de 50%.