

Lokale effecten

Over de invloed van kustlijnen,
temperatuur, en buien op de wind



Programma

- Wind en weerstand
- De effecten van kustlijnen en eilanden
 - Wind schuin of recht op de kust
 - Wind parallel aan de kust
 - Wind bij kapen
 - Wind rond eilanden
- Thermische effecten
 - Zeewind
- Buien

- Voorbeelden uit Noordzee, Frankrijk en Middellandse Zee





- Deze presentatie is gemaakt als instructie voor de PZV Zeezeilvereniging
- PZV brengt booteigenaren en opstappers bij elkaar, de ervaring van beide varieert van beginnend opstapper tot ervaren schipper
 - Opstappers
 - willen kunnen zeilen
 - brengen kennis en ervaring in
 - Eigenaren
 - kennis en ervaring opdoen, bijv. van tochten of opstappende ervaren schipper
 - zoeken bemanning voor bijvoorbeeld aanbrengetochten in de vakantie
- **Met plezier leren en uitwisselen van kennis en ervaring is basis van de vereniging**
- Geen zeilopleiding: daarvoor zijn voldoende zeilscholen
- Praktijk o.a. trim- en oefenweekends; winteravonden met lezingen en praktijk
- Elk jaar Hemelvaarttocht 9 dagen naar Engeland met 20-25 boten
- 250 à 300 leden uit heel Nederland; ligplaatsen idem
- Bijeenkomsten rond Eindhoven, activiteiten op de Noordzee, in Zeeland en op IJsselmeer



Boeken

- **Météo Locale – Croisière et Régate** door Jean-Yves Bernot, Fédération Française de Voile 2007, 600 pag., € 45

Een buitengewoon gedetailleerd boek, met veel voorbeelden en uitwerkingen, zowel voor toerzeilers als voor wedstrijdzeilers, bijvoorbeeld met analyses van Solent, Baie de Quiberon, Baie de St. Tropez.

Ook wedstrijd tactieken, polair diagram e.d.

- **The Seabreeze Handbook** door Alan Watts, Adlard Coles 2012, 123 pag., € 20, ebook € 15

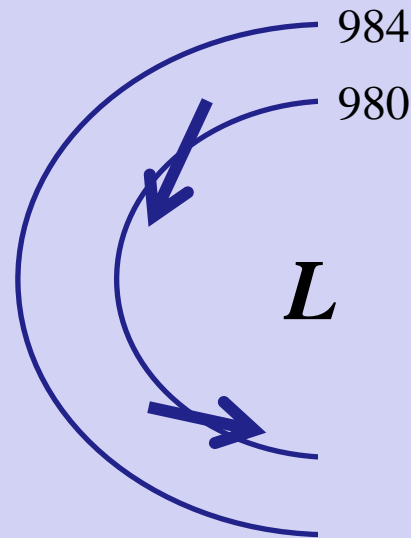
Systematisch overzicht van zeewindregimes in Europa met veel detailkaartjes en beschrijvingen van lokale winden van de Baltische Zee tot Turkije



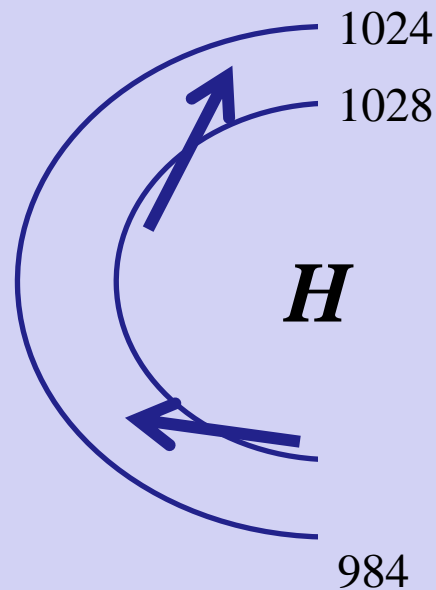


Windweerstand

- Op meer dan 1 à 2 km boven het aardoppervlak stroomt de lucht evenwijdig aan de isobaren
- In de onderste luchtlagen remt wrijving de wind af:
 - Minder harde wind
 - In een hoek over de isobaren, meer weerstand = grotere hoek:
20° op zee, 40° boven land
- In een L ontstaat in de kern door de toestroming aan de grond opstijging > afkoeling > condensatie > wolken
- In een H ontstaat in de kern door de uitstroming aan de grond daling > opwarming > verdamping > oplozende bewolking



Bij sterke kromming: een Beaufort (5 knopen) aftrekken van de wind bij rechte isobaren



Bij sterke kromming: een Beaufort (5 knopen) optellen



Weerstand van land

- **Laag land** levert betrekkelijk weinig weerstand, maar wel duidelijk meer dan het zeeoppervlak
- Bij **middelhoog land** kan de wind over het land heen en wordt daar afgeremd. Het windpatroon is dus een combinatie van wind over het land en wind langs de kust
- **Hoge kusten** blokkeren het grootste deel van de wind die voor zeilers van belang is. Het patroon wordt bepaald door de stroming langs de kust.



LET OP!

1. De voorbeelden zijn vaak voor één van deze gevallen
2. De werkelijkheid is vaak ingewikkelder dan het model



Wind en kust

- We gaan kijken naar:
 - Aanlandige en afluiddige wind
 - Lage, middelhoge en hoge kust
 - Verschillende hoeken tussen wind en kust

- Als je de draad kwijt raakt: deze presentatie komt op de PZV-website



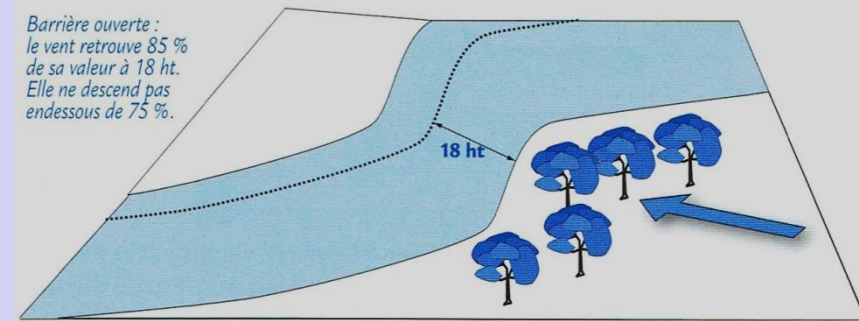
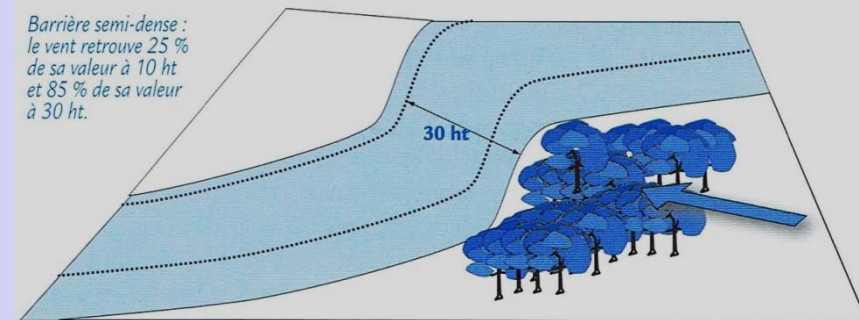
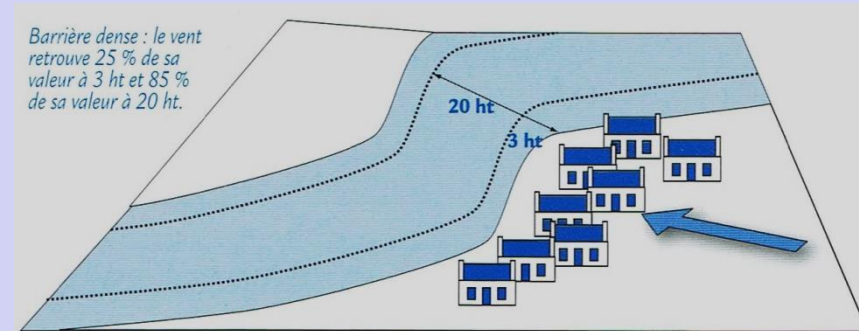
Weerstand van obstakels

- Achter een **winddicht obstakel** met **hoogte H** is de wind:
 - na $3 \times H$ terug op 25% en
 - na $20 \times H$ op 85% van de vrije snelheid

Boom of huis
15m hoog:
= 45 m
= 300 m
- Achter een **half-dicht obstakel**:
 - na $10 \times H$ op 25% en
 - na $30 \times H$ op 85%

= 150 m
= 450 m
- Achter een **open obstakel**:
 - na $18 \times H$ op 85%
 - komt niet onder 75%

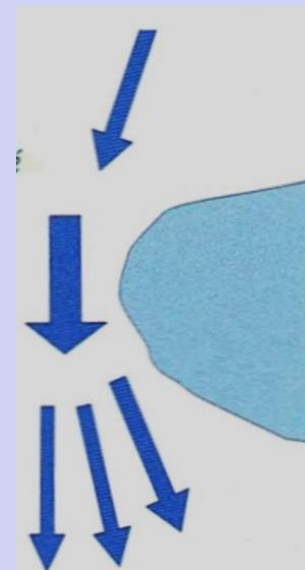
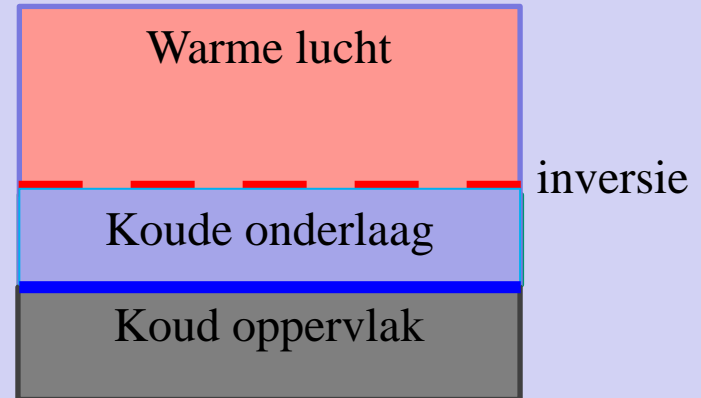
= 270 m
- Een half-dicht obstakel heeft een grotere windweerstand dan een dicht obstakel!





Stabiliteit van de lucht: warme massa

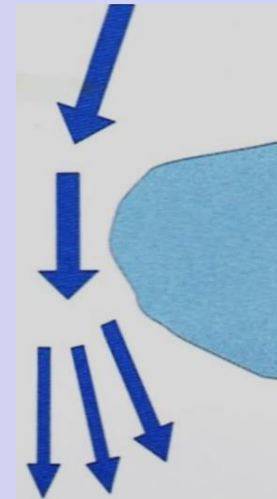
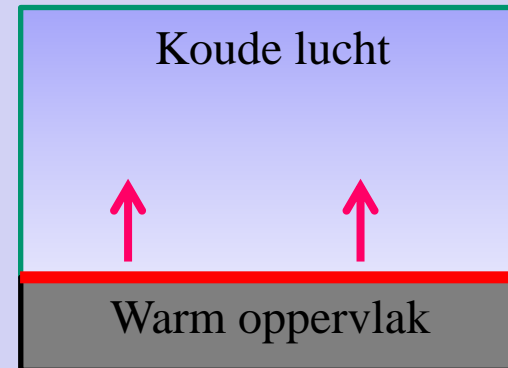
- **Als de lucht warmer is dan de zee**, koelt de onderste luchtlaag af:
 - Geen verticale uitwisseling van de **koude, 'zware' bodemlaag** met de bovenlucht
 - Een Beaufort minder wind
- Treedt op bij:
 - Aanvoer warme lucht (SW wind) in de lente
 - Stratusbewolking (indicator inversie)
- De koude onderlaag beweegt moeilijk naar boven
- Bij kappen e.d. gaat de koude lucht moeilijk over het land heen: versterking van het 'kaapeffect':
 - Hardere wind voor de kaap
 - Sterkere draaiing rond de kaap





Stabiliteit van de lucht: koude massa

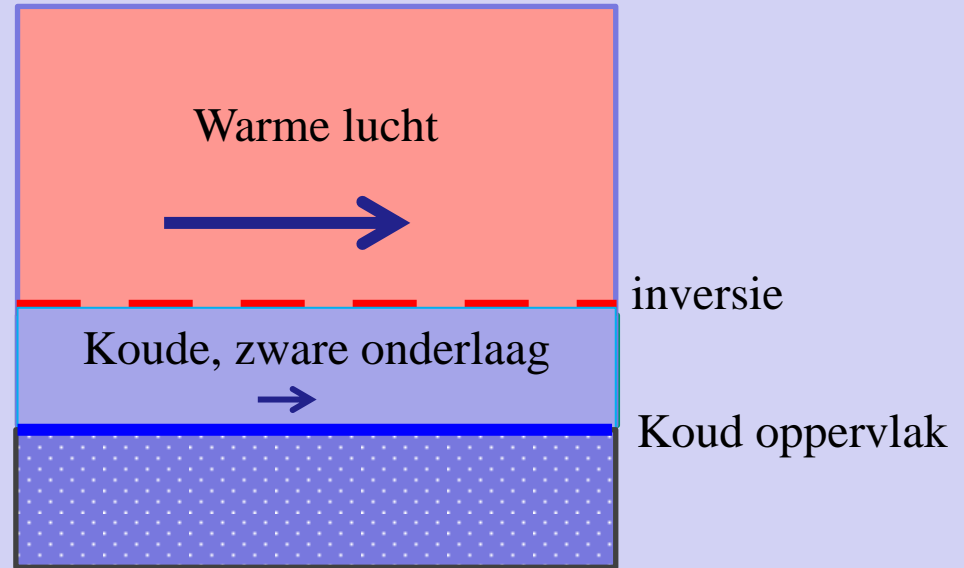
- **Als de lucht kouder is dan het oppervlak** (achter koufront met NW wind), warmt de onderste luchtlaag op:
 - Verticale beweging
 - Een Beaufort meer
- Treedt op bij:
 - Aanvoer polaire lucht: NW wind
 - Cumulus bewolking
- Kaapeffecten minder uitgesproken:
 - Lucht kan beter over de kaap heen
 - Minder sterke draaiing voor en na de kaap





Afkoeling op een zomeravond

- 's Zomers koelt bij heldere hemel de aarde snel af
- De luchtlaag aan de grond koelt mee af en wordt door de grotere dichtheid gebonden aan de grond
- **Door de wrijving valt de wind weg**
- Boven de inversie waait het nog even hard als aan het eind van de middag!
- Lokaal effect!





Programma

1. Wind en weerstand

2. De effecten van kustlijnen en eilanden

– **Wind schuin of recht op de kust**

– Wind parallel aan de kust

– Wind bij kapen

– Wind rond eilanden

1. Thermische effecten

– Zeewind

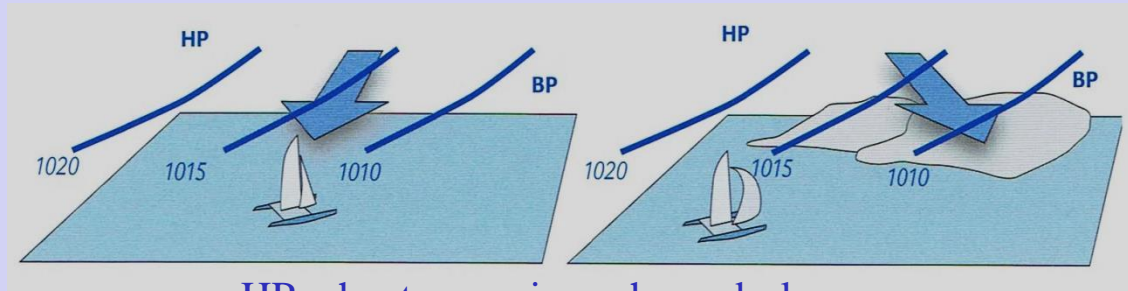
2. Buien



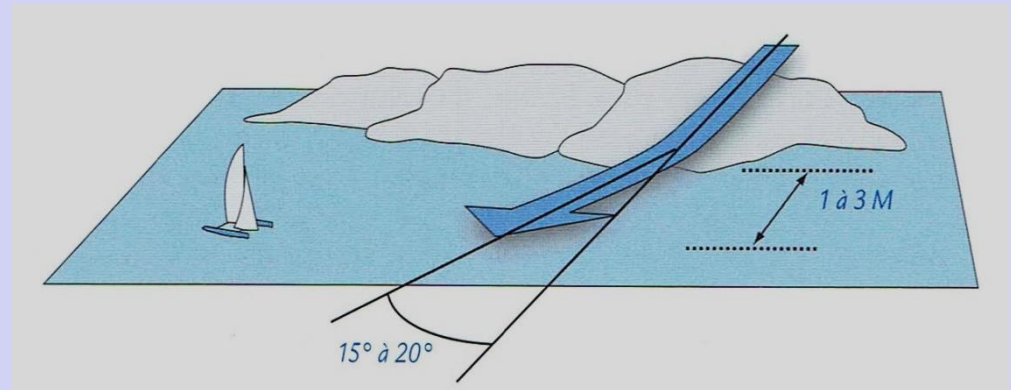


Effecten langs elke kust

- Door grotere wrijving is de hoek tussen wind en isobaar groter boven land
- Als je vanuit zee dichterbij een lage kust komt gaat de wind 20° meer van links waaien en neemt 20% af
- Het temperatuurverschil land-zee speelt een rol:
 - als het land veel warmer is dan de zee, waait het bij de kust wat harder



HP = haute pression = hoge druk
BP = basse pression = lage druk

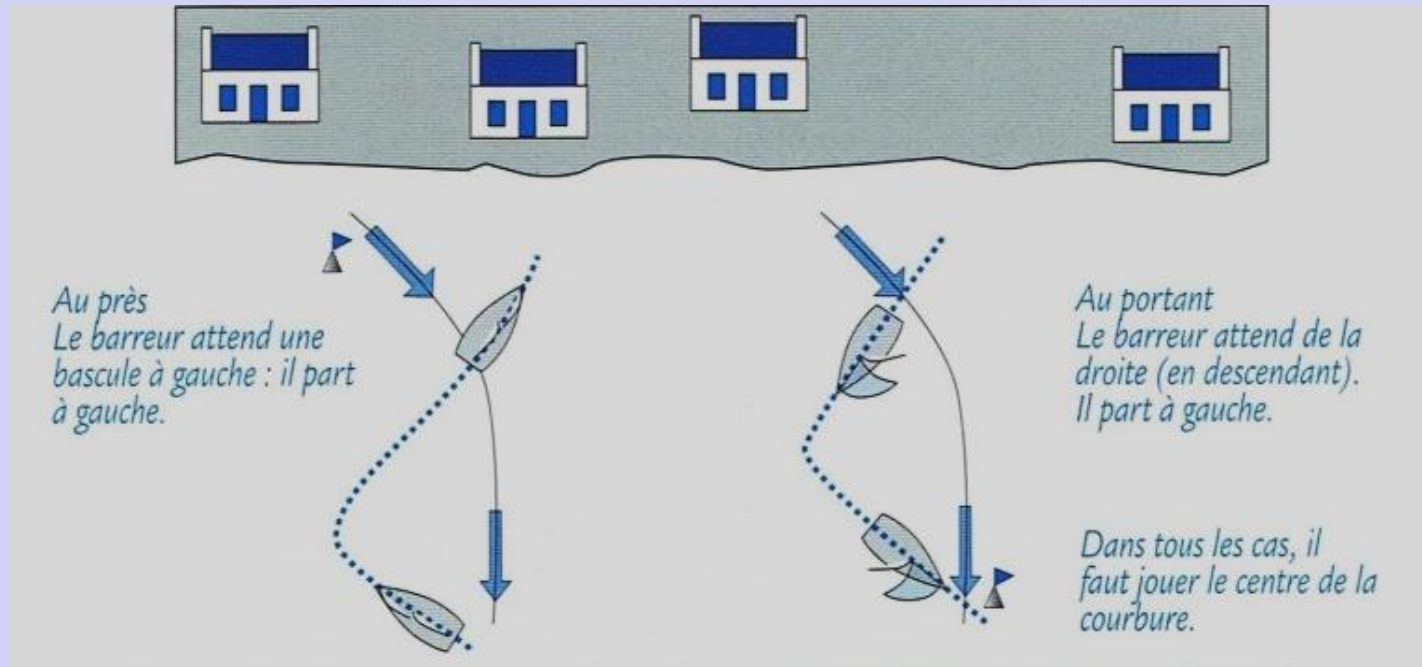


Terminologie: wind wordt beschreven **tegen de wind in kijkend**

- Krimpen = wind komt meer van links
- Ruimen = wind komt meer van rechts
- Land links = land ligt, tegen de wind in kijkend, links



Taktiek bij afluandige wind van een lage kust

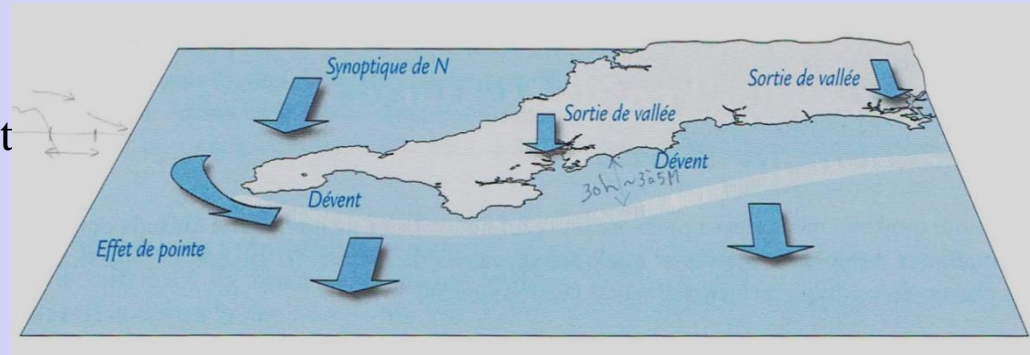
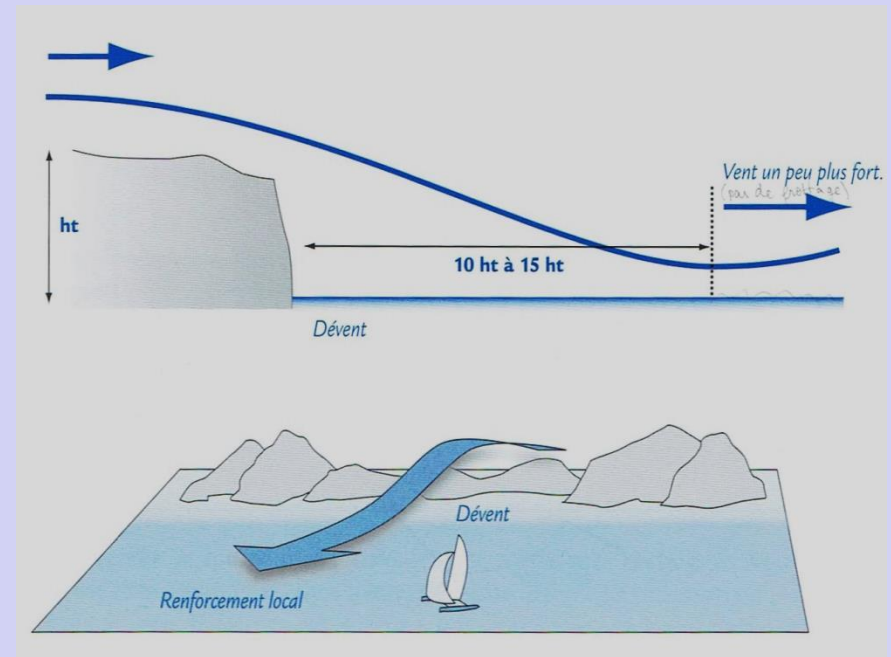


- Onder de kust komt de wind meer van links (tegen de wind in kijkend)
- Je vaart eerst in de richting van de toekomstige wind
- Anders gezegd: je vaart naar het centrum van de buiging van de wind
- Dit geldt zowel in de wind als voor de wind



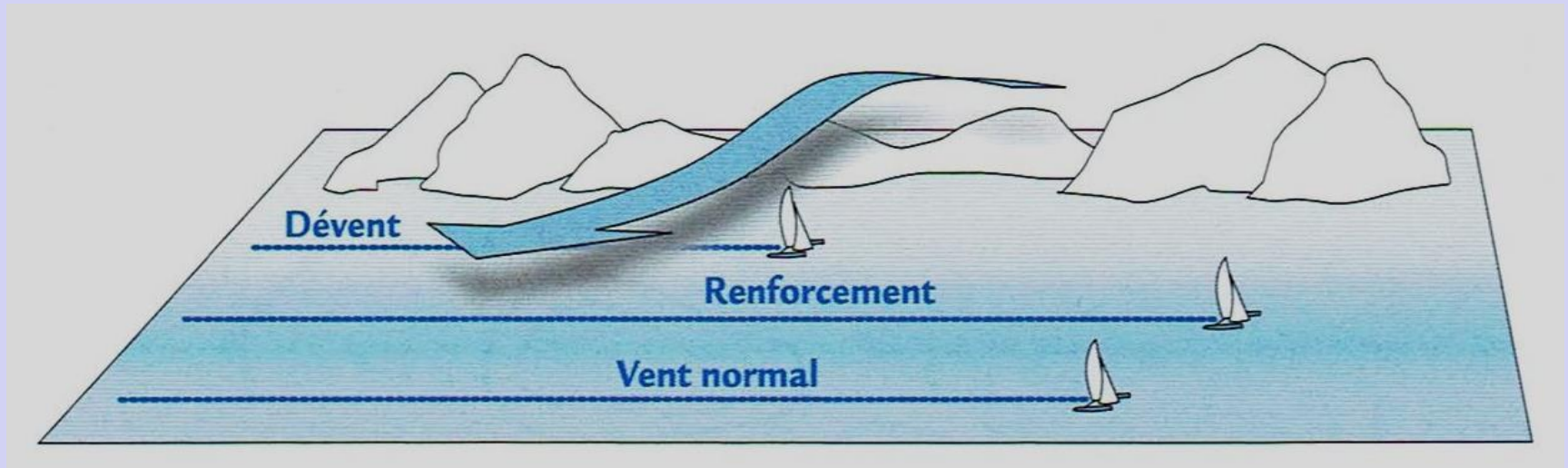
Aflandige wind van een gemiddeld hoge kust

- Gemiddeld hoog = tot 100 à 300 m (Normandië, Zuid-Engeland)
 - Windschaduw tot 10 tot 15 x H (0,5 tot 1 mijl bij H = 100m)
 - Waar de wind weer de zee raakt, waait het 20% harder dan verderop op zee
 - Vermijd de zwakke wind vlak onder de kust
-
- Bij NW tot N wind ten zuiden van Cornwall moet je minsten 3 à 5 mijl uit de kust blijven
 - In het verlengde van de valleien staat meer wind





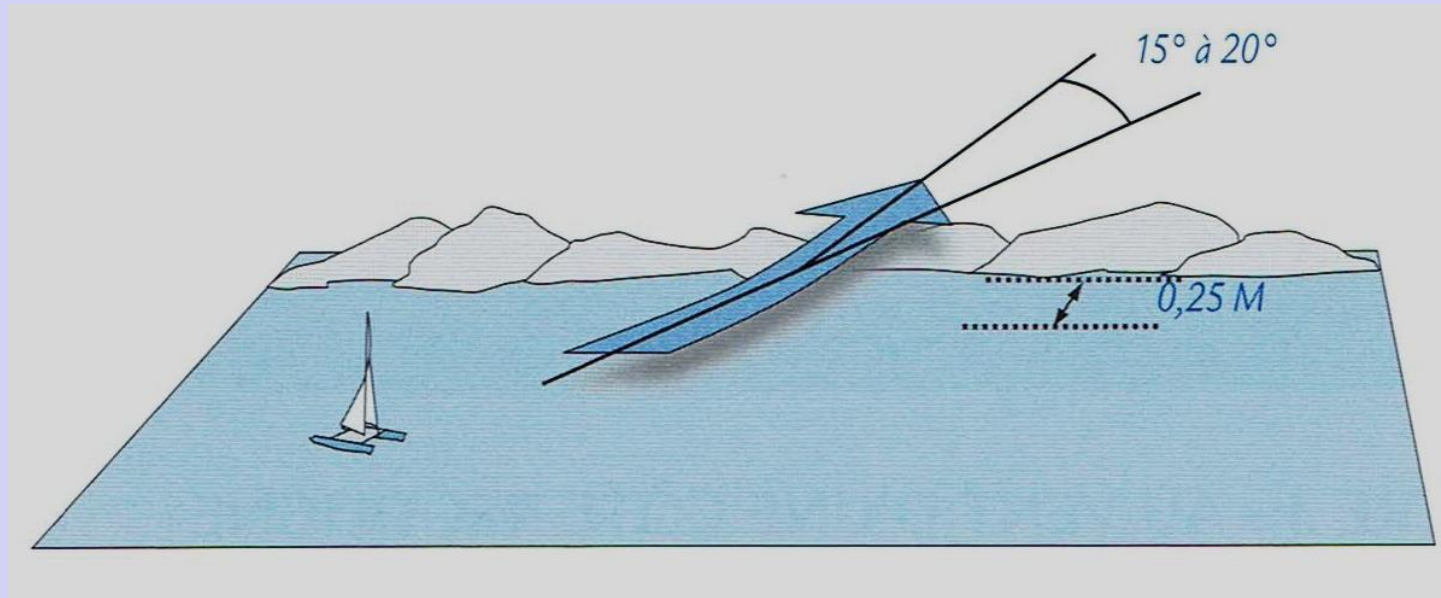
Varen langs een gemiddeld hoge kust



- Zoek de strook waar de wind ‘de zee raakt’; daar heb je meer dan 20% hardere wind (Fr. ‘renforcement’)
- Meer naar de kust raak je in de luwte (Fr. dévent), meer naar buiten zwakt de wind wat af door wrijving met het zeeoppervlak



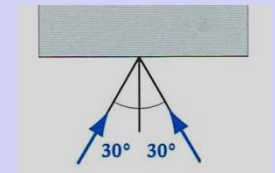
Aanlandige wind op een lage kust



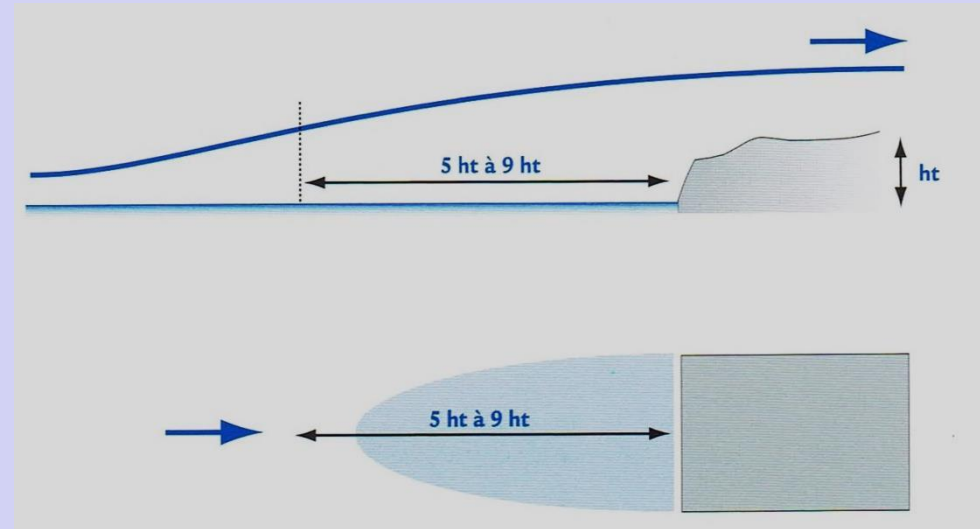
- Het kusteffect is bij aanlandige wind op een lage kust heel erg lokaal, **pas op een paar tiende mijl** te merken.



Wind op middelhoge kust (Normandië)



- Geldt bij wind tussen + en -30° van loodrecht
- De wind stagneert op enige afstand van de kust ('**kusseneffect**')
- In een stabiele massa (zee kouder dan de lucht) strekt het kusseneffect zich uit **tot op 9 x de hoogte van de kust**
- Treedt vaak op bij heldere lucht aan het eind van de nacht
 - De koude lucht boven land stroomt uit over zee
- In koude massa (bij NW winden) is het kusseneffect veel kleiner; dan is de lucht veel turbulenter



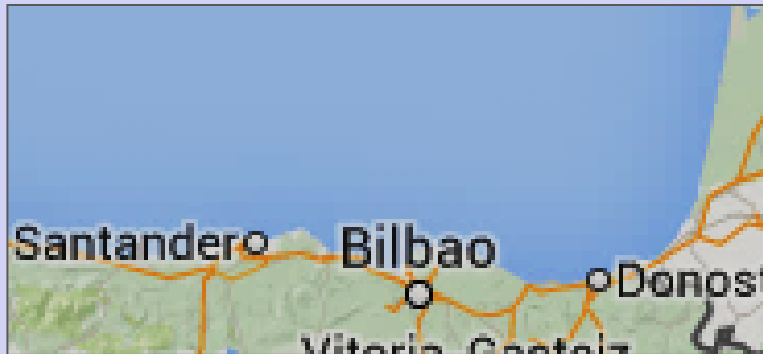
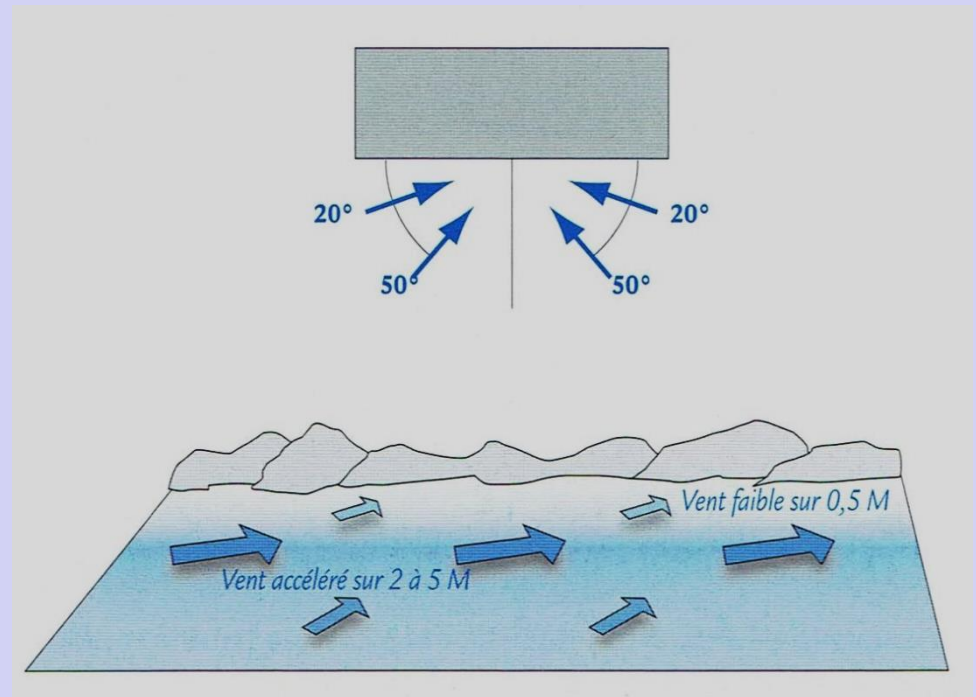
de windarme zone vlak voor de kust





Wind schuin op een middelhoge kust

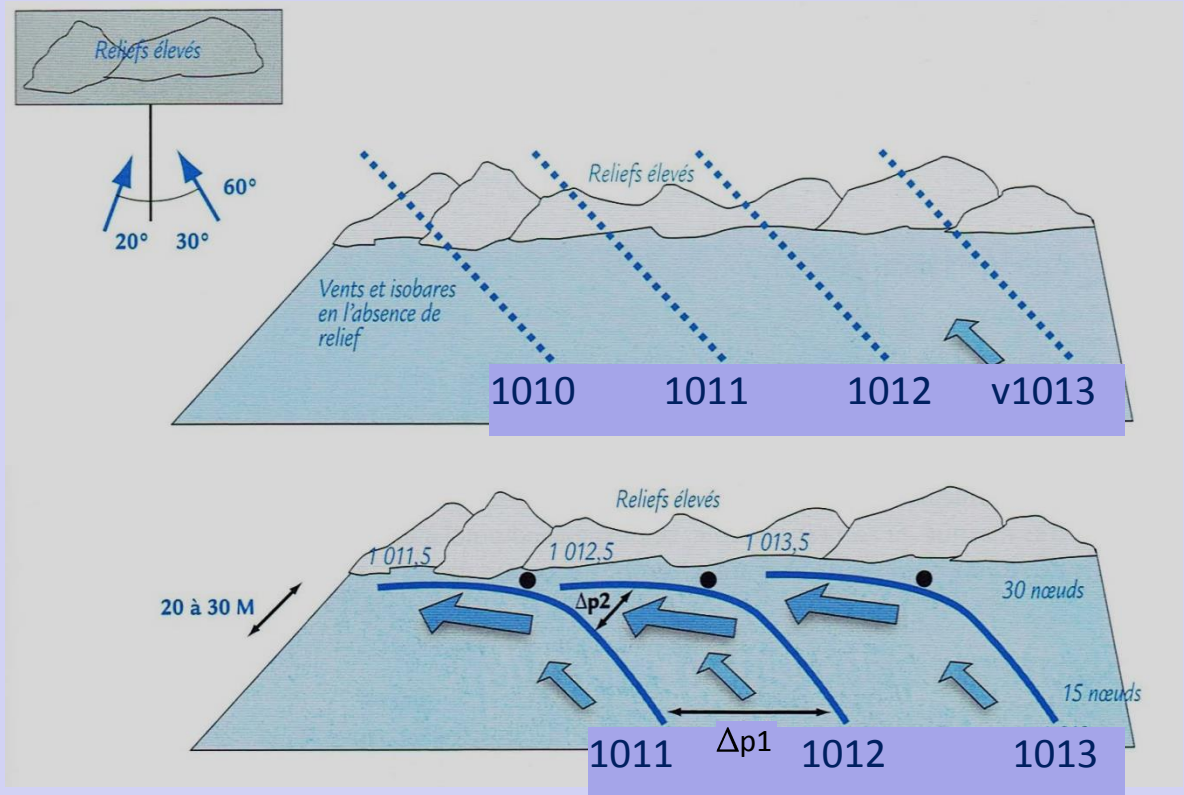
- Geldt voor invalshoek tussen 20° en 50°
- De wind gaat de kust volgen
- Vlak bij de kust (tot 0,5 mijl) wordt de wind veel zwakker (kusseneffect)
- Op 2 tot 5 mijl van de kust vind je 3 tot 8 knopen meer wind dan op zee
- In erg stabiele lucht gaat de zone met meer wind tot vlak bij de kust
- Klassiek voorbeeld: NW wind op de Noord-Spaanse kust bij Santander, ligt in heuvelige kustvlakte die 2% helt over eerste 15 km





Aanlandige wind op een hoge (= bergachtige) kust

- Bijvoorbeeld Noorwegen, Corsica
- Door opstuwing stijgt de luchtdruk voor de kust: de isobaren buigen naar de lage druk
- De isobaren komen veel dichter bij elkaar te liggen
- Tot 30 mijl uit de kust kan de wind tot 60% meer zijn dan verder op zee
 - 20 knopen wordt 35
- In stabiele massa is dit effect sterker: de lucht gaat moeilijker over de bergen
- In onstabiele massa zwakker effect

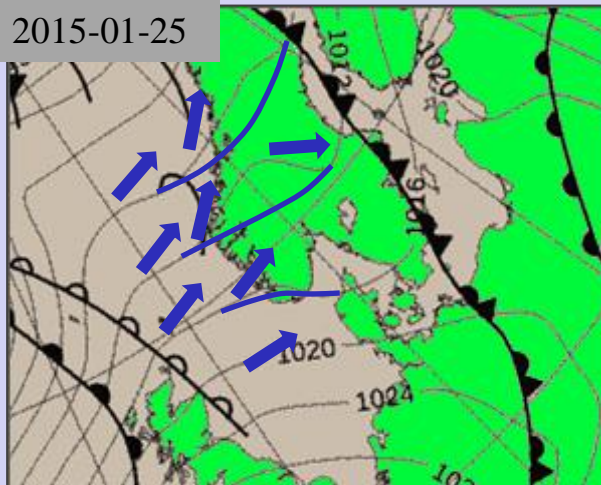




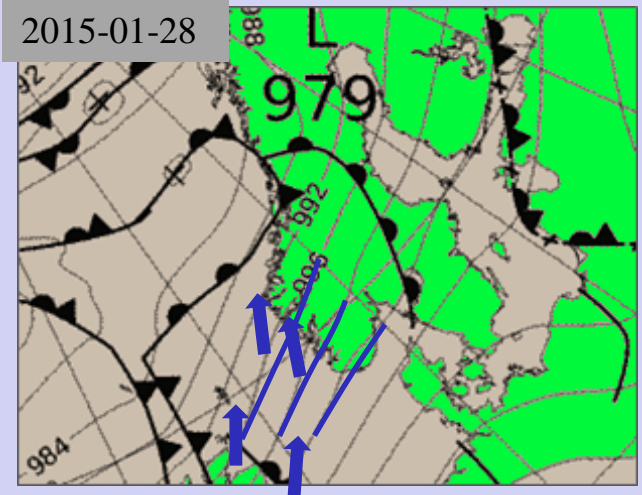
Voorbeelden Noorwegen

- De blauwe lijnen geven het isobarenverloop zonder gebergte: uitbuiging naar de lage druk
- Zelfs in het isobarenpatroon op grotere afstand blijkt het effect van de afbuiging
- Lokaal is het effect nog sterker dan deze weerkaarten aangeven!

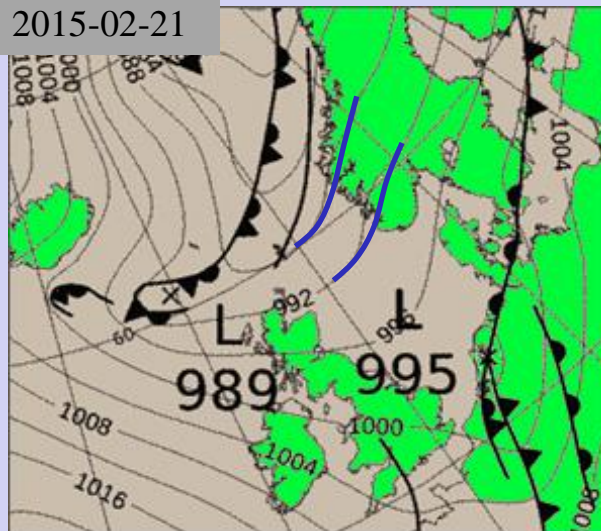
2015-01-25



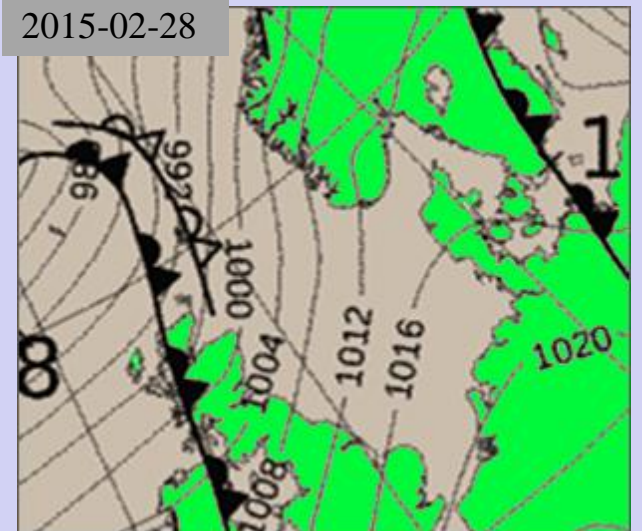
2015-01-28



2015-02-21



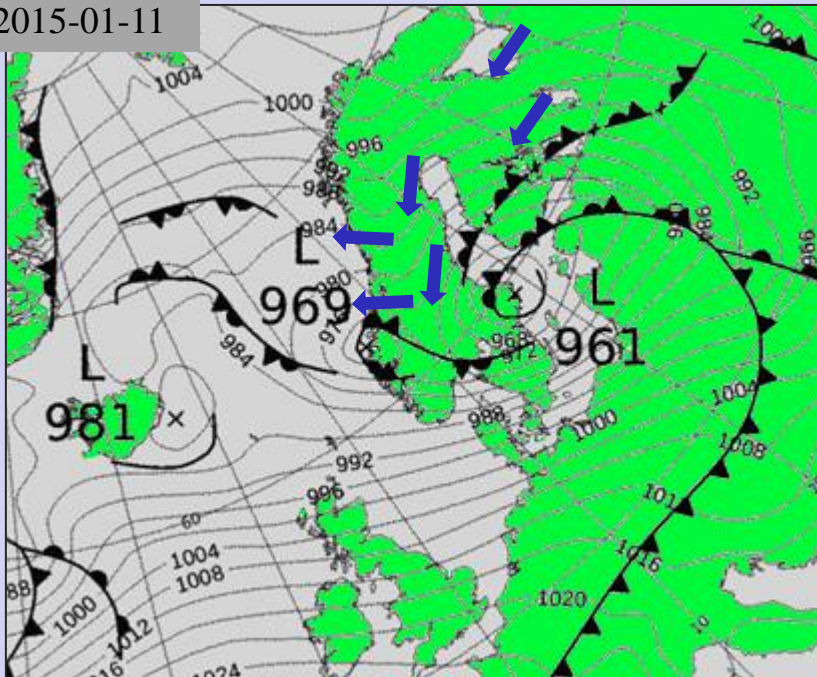
2015-02-28



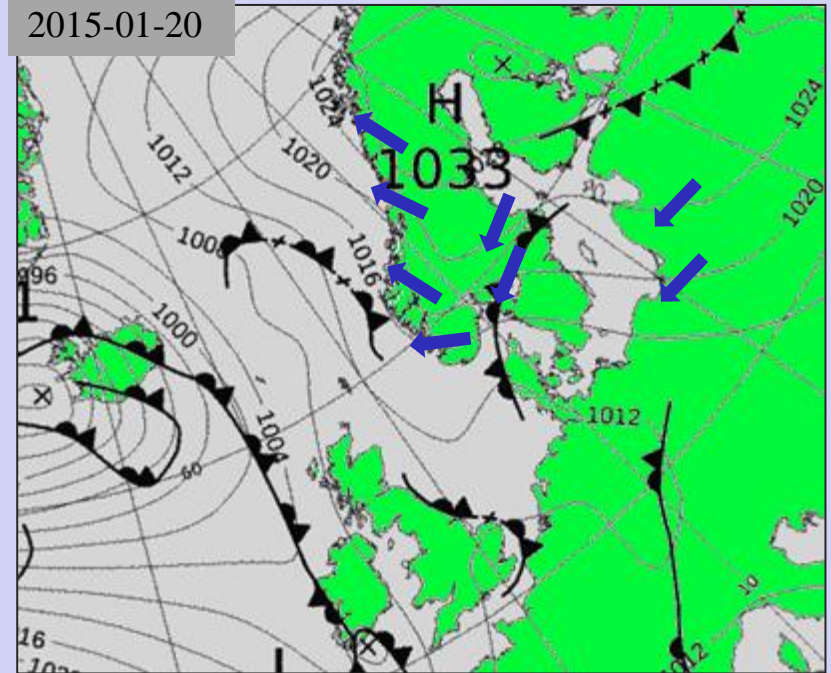


Aflandige wind van een hoge kust: Noorwegen

2015-01-11



2015-01-20

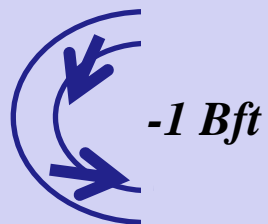
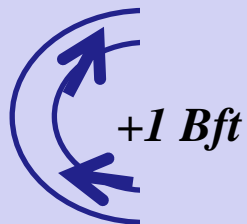


- Vóór het gebergte buigen de isobaren naar links
- Ná het gebergte buigen ze naar rechts
- De aflandige wind ruimt dus
- De wind ‘draait om het gebergte heen’
- Deze invloed kan zich tot ver in de Noordzee uitstrekken
- Het is een stromingseffect, het maakt niet uit waar een H of L ligt

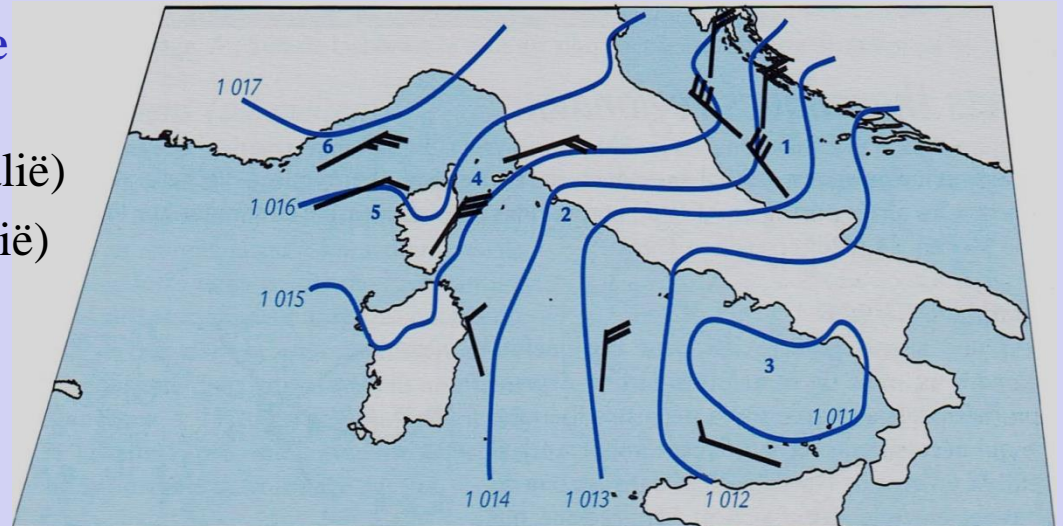
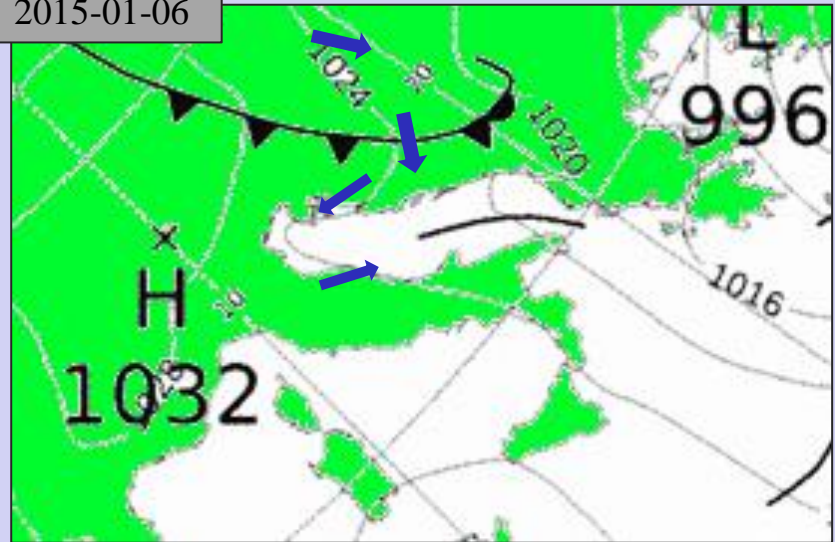


Adriatische Zee

- H boven Alpen
- Bij de Kroatische kust draait de NE wind rechtsom naar E
- Aan de Italiaanse kant voor de Apennijnen draaiing naar links naar NW wind
- Beide draaiingen veroorzaakt door overgang gebergte-zee
- Kan 's winters én 's zomers optreden
- **Bij parallelle isobaren met sterke kromming:**
 - Naar rechts: + 1 Bft (E-kust Italië)
 - Naar links: - 1 Bft (W-kust Italië)

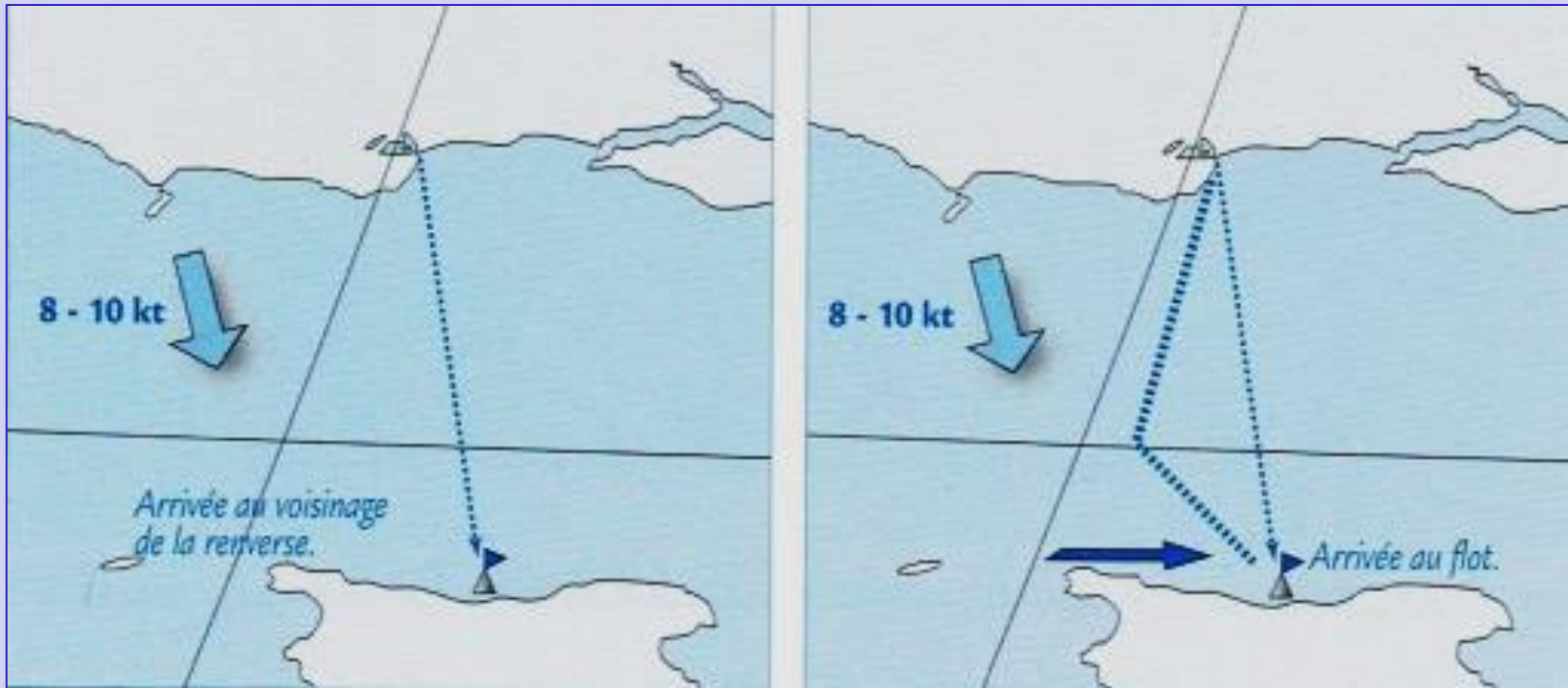


2015-01-06





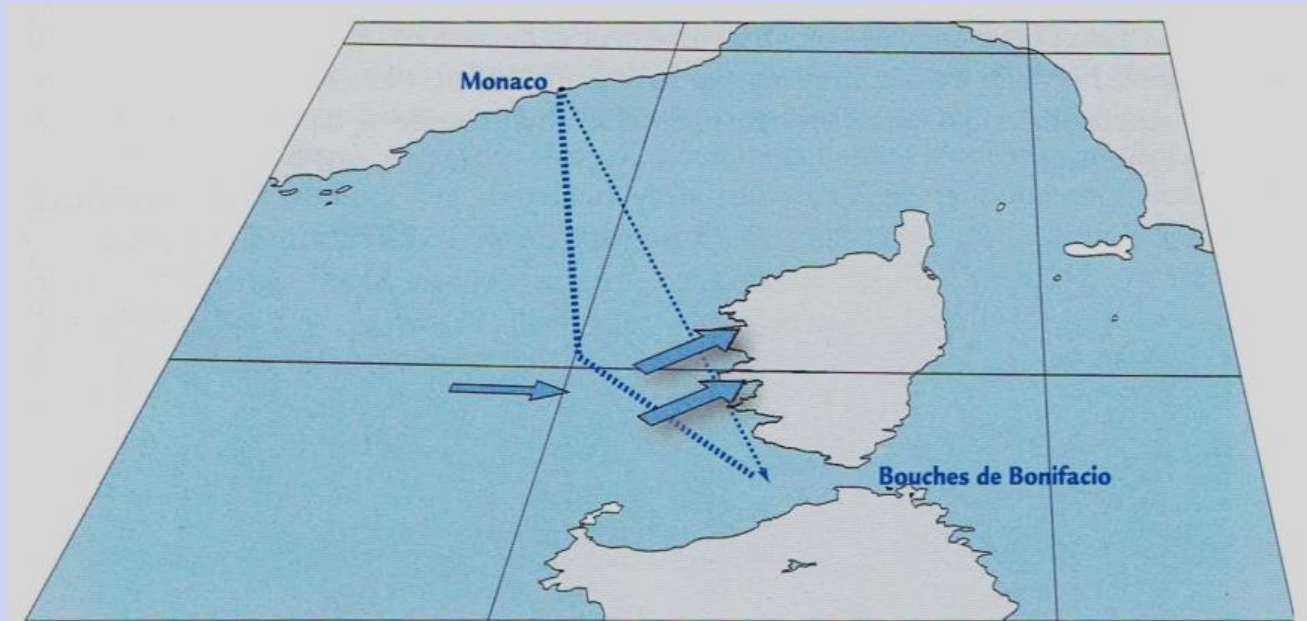
Voorbeeld: oversteek Poole - Cherbourg



- NNW wind, hogedrukweer
- Beste koers lijkt rechtstreeks met aankomst op kentering: bijna pal voor de wind
- Het land van Cotentin buigt de wind met de kust mee (stabiele massa!)
- De snelste koers: eerst op Cap de la Hague aanhouden en bij de kust met de wind mee draaien: betere snelheid maakt de grotere afstand meer dan goed.
- Aankomst op de vloed in plaats van op de kentering geeft extra stroomvoordeel



Bij westenwind voor Corsica langs



- Bij westelijke wind lijkt de rechtstreekse koers de beste
- Voor de kust van Corsica wordt de wind sterk naar SW afgebogen en versterkt: kans op hard aan de wind
- Betere koers: ruim ten W van Corsica blijven



Programma

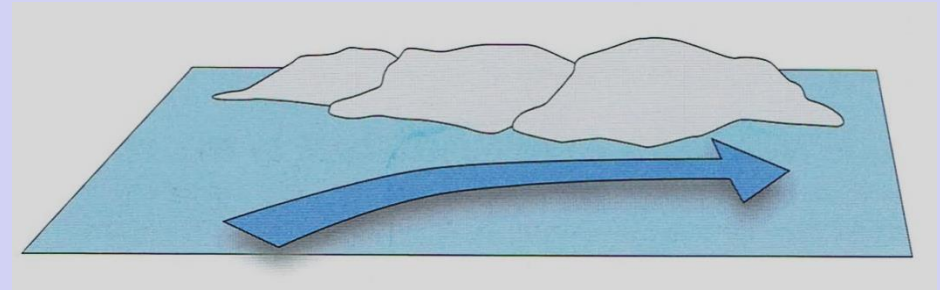
1. Wind en weerstand
2. De effecten van kustlijnen en eilanden
 - Wind schuin of recht op de kust
 - **Wind parallel aan de kust**
 - Wind bij kapen
 - Wind rond eilanden
3. Thermische effecten
 - Zeewind
4. Buien



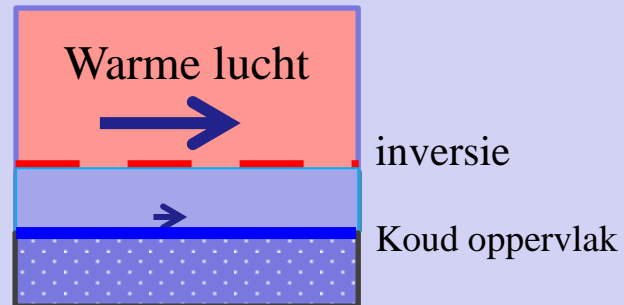


De wind volgt de kust

- Als de wind onder minder dan 30 à 40 graden op de kust waait, zal deze de kust gaan volgen
- Is bij een dijk al merkbaar

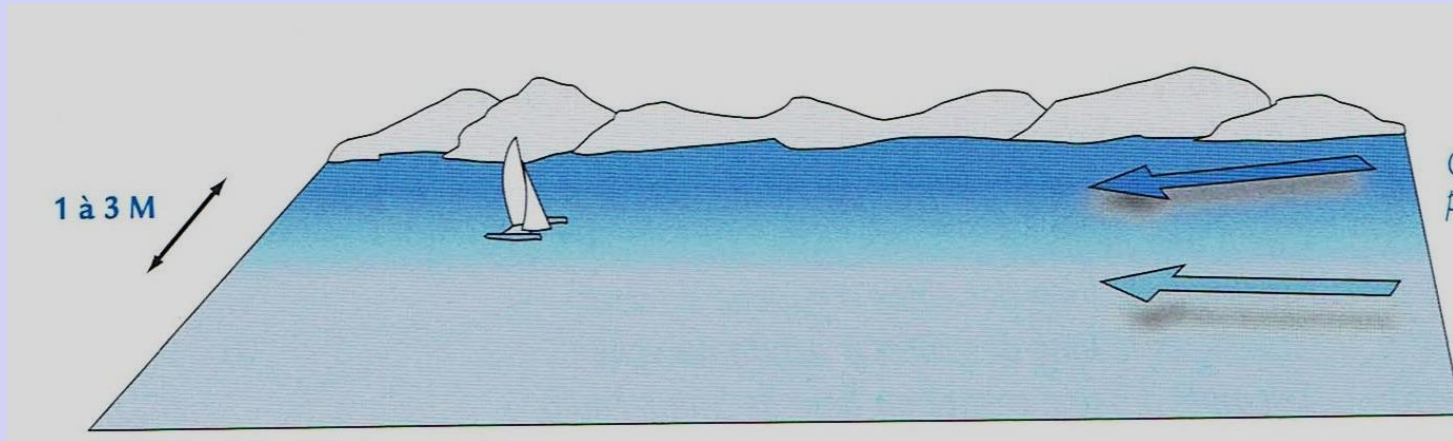
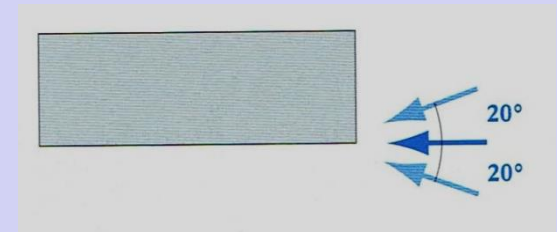


- **Dit effect is sterker als:**
 - de kust hoger en/of ruwer is
 - de lucht warm is t.o.v. de zee (dus een koude onderlaag vormt)





Wind parallel aan lage kust; land links

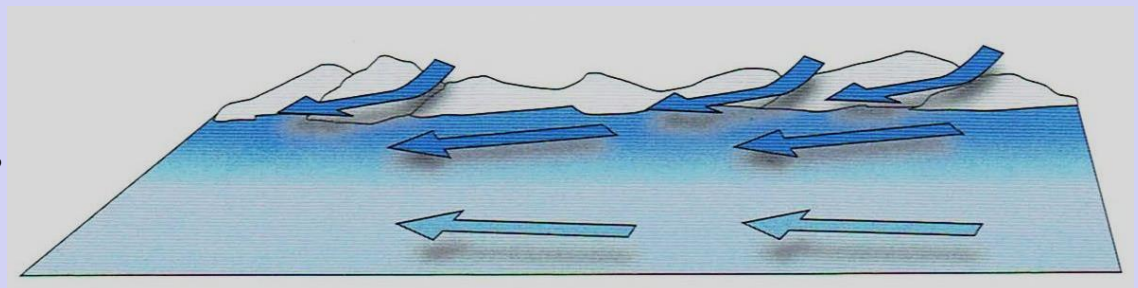
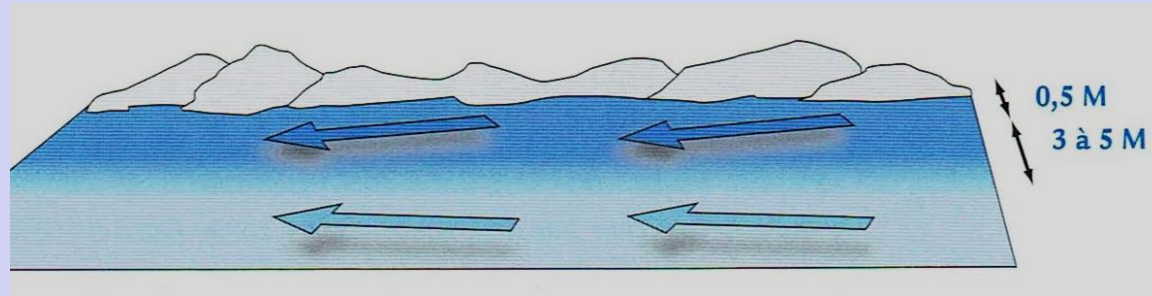


- **Land links, tegen de wind in kijkend**
- Boven land is de wind gekrompen ten opzichte van de zee (en zwakker)
 - deze wind waait van het strand de zee op
- De wind van land telt deels op bij de wind op zee: In de hele kuststrook vind je hardere wind die gekrompen is
- In een strook van tot 3 mijl breed kun je sneller opkruisen langs de kust
- **Effect is sterker bij ruwere kust en in stabiele massa**



Wind parallel aan hogere kust; land links

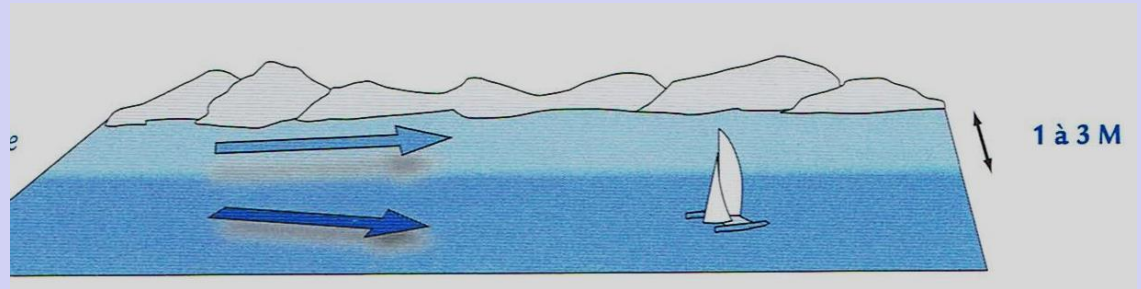
- Vlak bij de kust windschaduw
- In een strook tussen 0,5 mijl en 3 à 5 mijl uit de kust vind je de gekrompen hardere wind
- In de opstijgende lucht kan inags de kust een strook wolken ontstaan: dit is dan een herkenningspunt voor ruimere wind
- Voor de monding van valleien staat een nog meer gekrompen, krachtiger wind
- Daar moet je dus zijn!





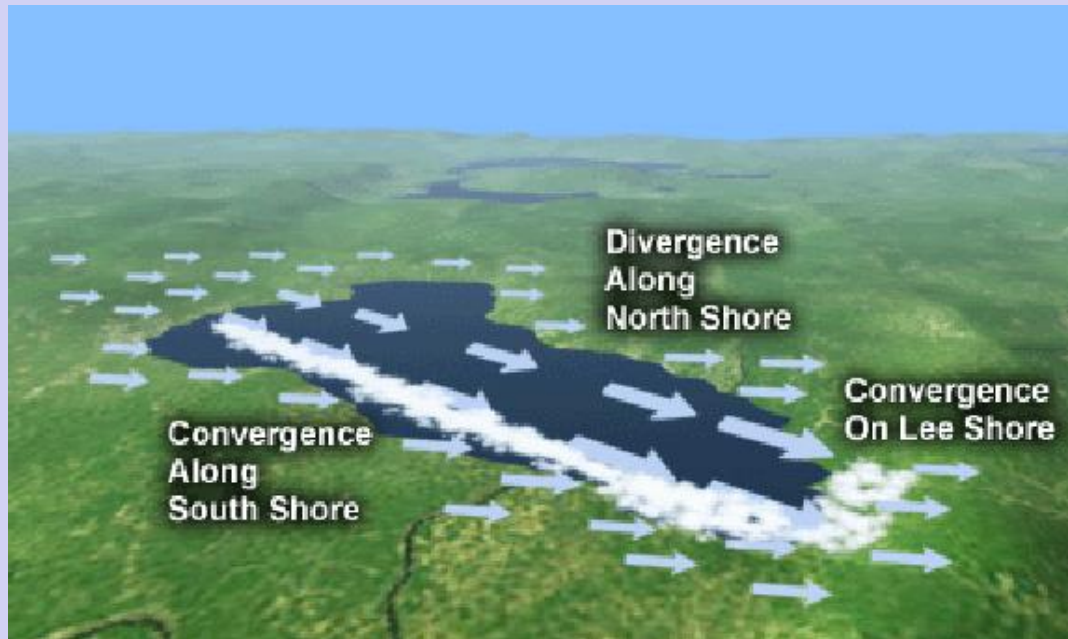
Wind langs lage kust, land rechts

- Bij een lage kust is de wind gekrompen en 3 tot 5 knopen zwakker
- Deze strook is 1 à 3 mijl breed
- In deze strook kan door de dalende lucht bewolking oplossen





Smalle wateren

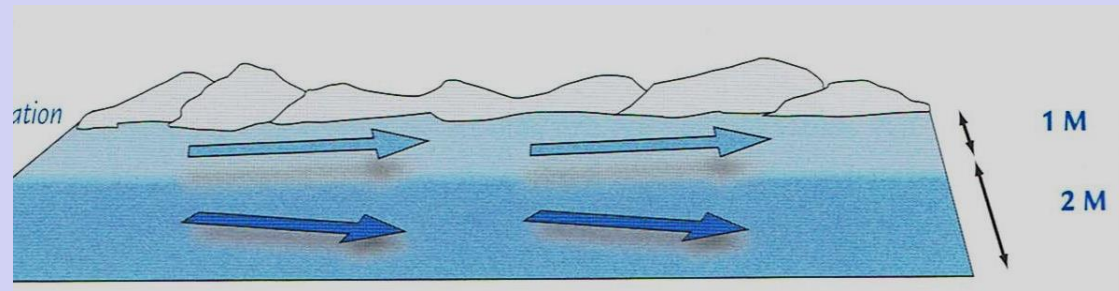


- Langs een meer of smalle zeestraat kunnen beide effecten optreden



Wind langs hoge kust, land rechts

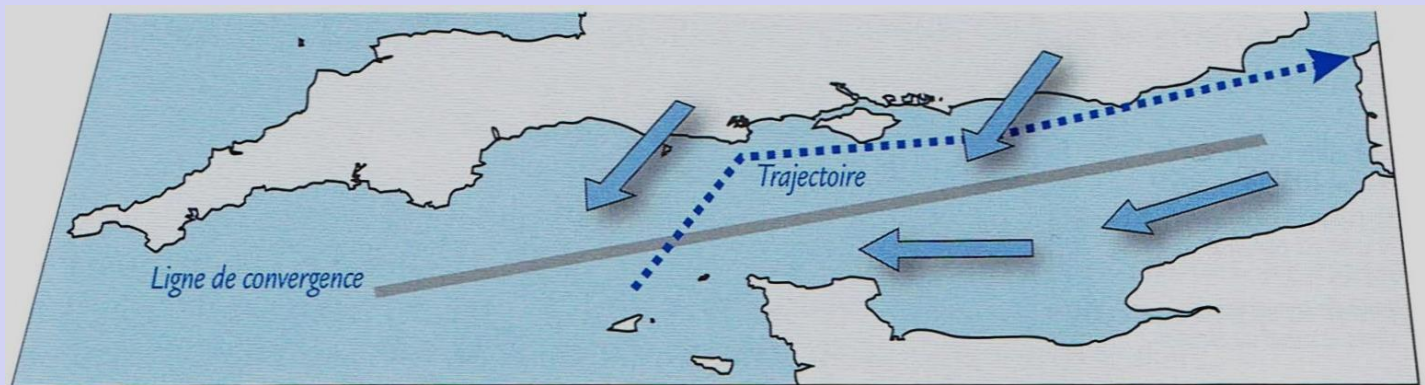
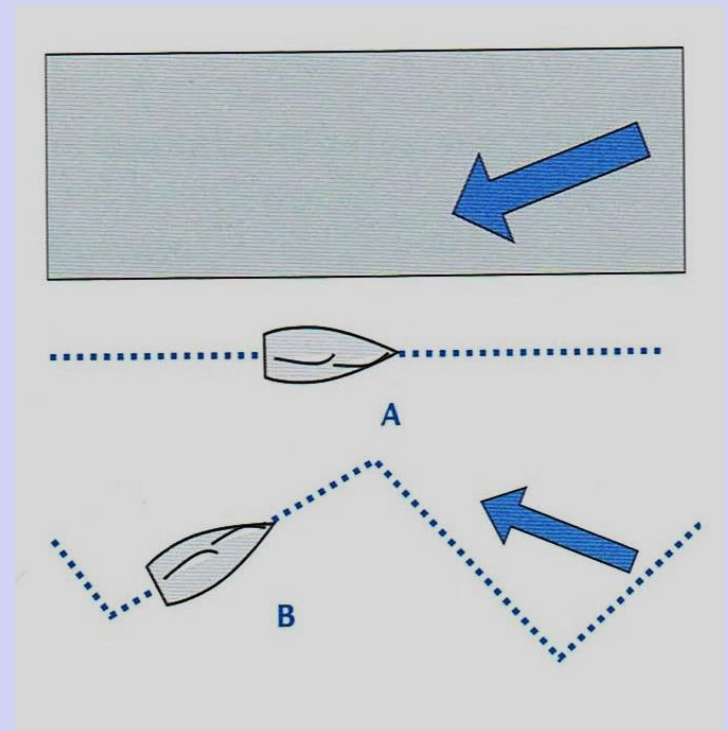
- Bij wind langs een hoge kust wordt de krimping bij de kust sterk tegengewerkt door de steile kant
- Netto kan de wind door stuwing 2 knopen sterker zijn in een strook tot 2 mijl breed
- Achter de steile kust krimpt de wind boven land natuurlijk wel!





Strategie bij wind langs een kust links

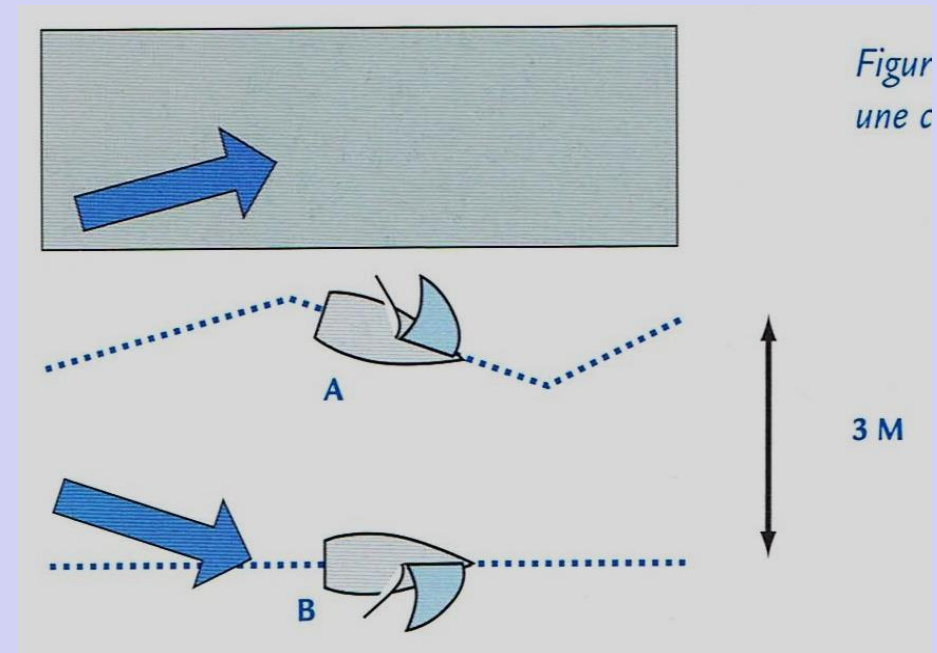
- Zoek langs de kust de hardere wind die meer van links komt; je maakt langere slagen
 - Voor A kan het zelfs helemaal bezeild zijn, terwijl B kruisslagen moet blijven maken.
 - Geldt zowel tegen als voor de wind
-
- Bij E-wind naar of van de Kanaaleilanden de Engelse zuidkust aanhouden!





Strategie bij wind langs een kust rechts

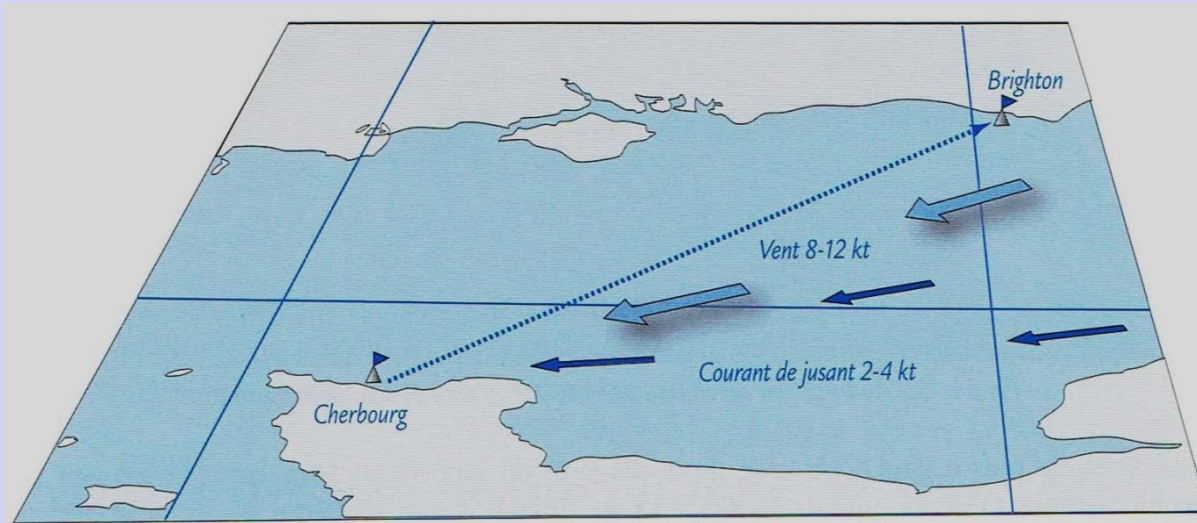
- Langs de kust een zone met minder wind, vooral langs lage kusten en in stabiele massa
- B zeilt met meer wind en ruimere wind zodat hij minder slagen hoeft te maken.



- **Het is altijd een zaak van de goede wind zoeken, uitproberen.**
Deze vuistregels zijn algemeen, de praktijk varieert altijd!



Race van Cherbourg naar Brighton



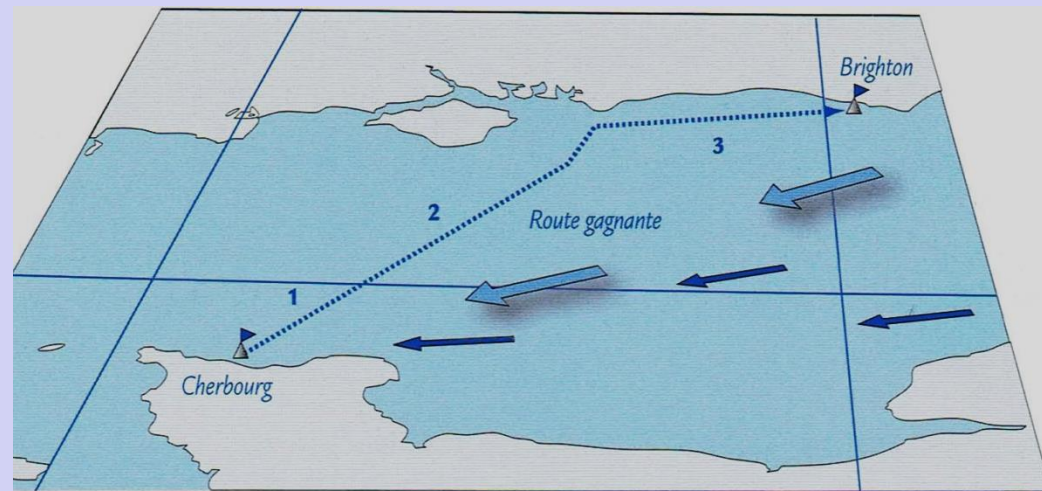
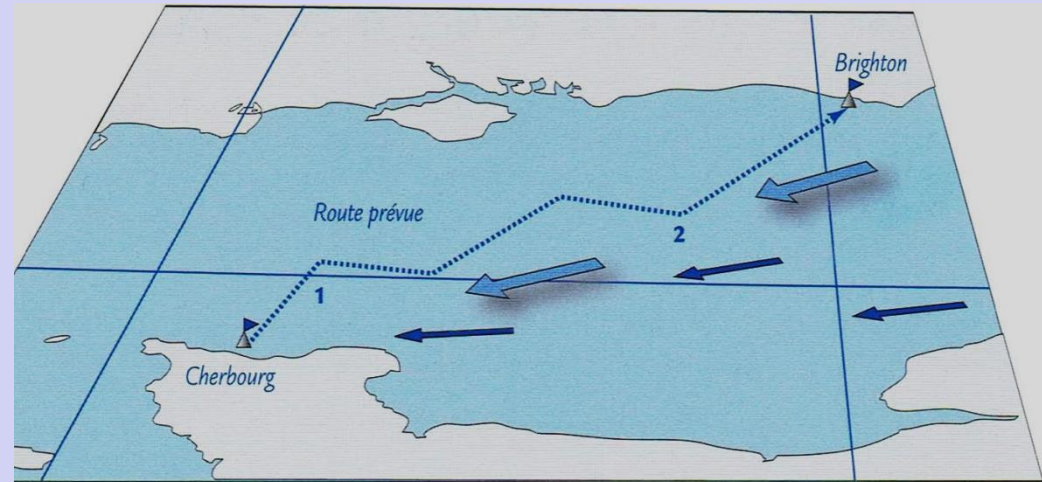
- NE wind 10 knopen, praktisch pal tegen..
- Verwachting: licht ruimend naar ENE
- Bij vertrek uit Cherbourg is de stroom W-gaand

- Wat gaan we doen?



De beste koers

- De meest gekozen route was:
 1. Vrijvaren van de harde stroom bij de kust
 2. Recht naar Brighton, beetje E houden vanwege de verwachte ruiming naar ENE
- De route van de Engelse winnaars:
 1. Vrijvaren van de stroom
 2. Aan de wind door naar de Engelse kust
 3. Zoek de onder de kust hardere en gekrompen wind; daar met weinig slagen naar Brighton





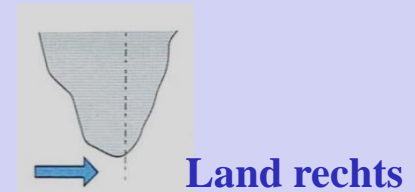
Programma

1. Wind en weerstand
2. De effecten van kustlijnen en eilanden
 - Wind schuin of recht op de kust
 - Wind parallel aan de kust
 - **Wind bij kapen**
 - Wind rond eilanden
3. Thermische effecten
 - Zeewind
4. Buien



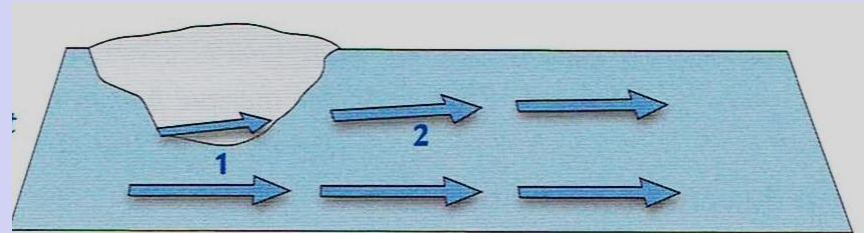


Wind dwars over een lage kaap



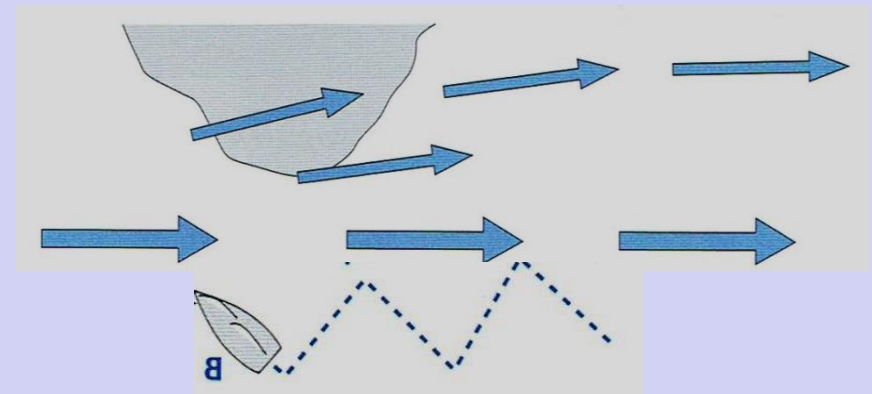
Land rechts:

1. Divergentie met afzwakkende wind
2. Windschifting achter de vlakke kaap



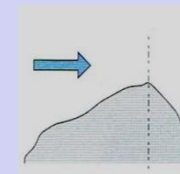
Strategie:

- Uit de buurt blijven van de kaap met zijn zwakke winden





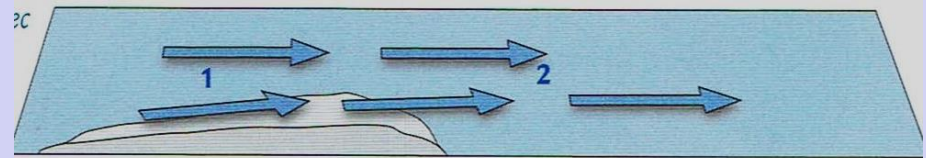
Wind dwars over een lage kaap



Land links

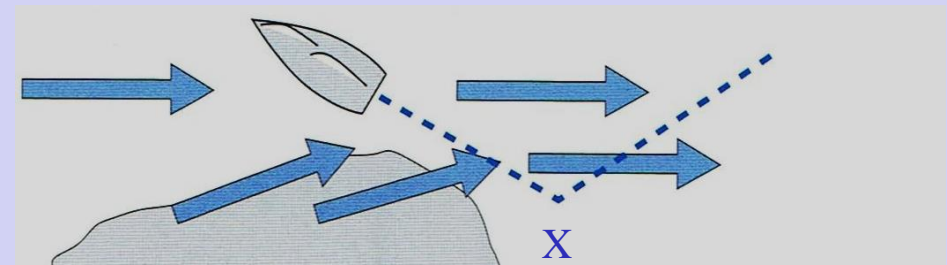
Land links:

1. Convergentie met aantrekkende wind
2. Winddraaiing achter de kaap



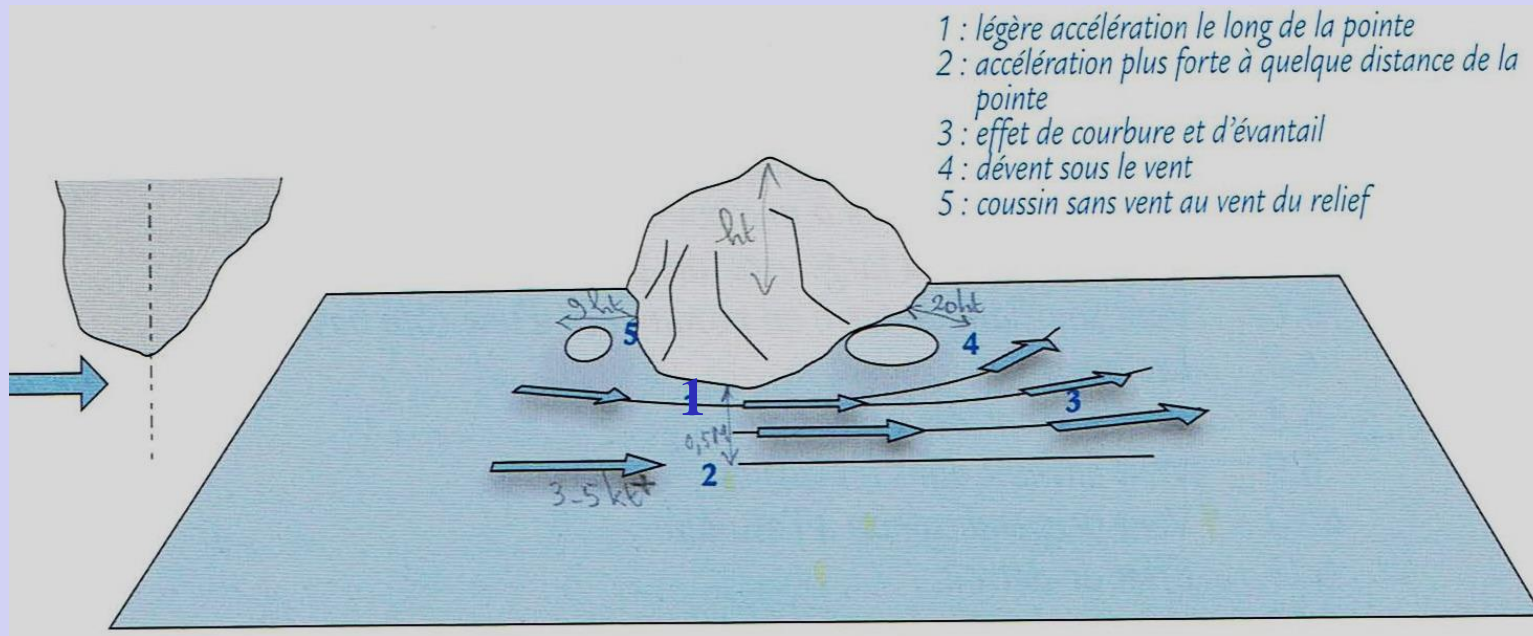
Strategie:

- Gebruik de draaiing net benedenwinds van de kaap





Wind langs een middelhoge kaap

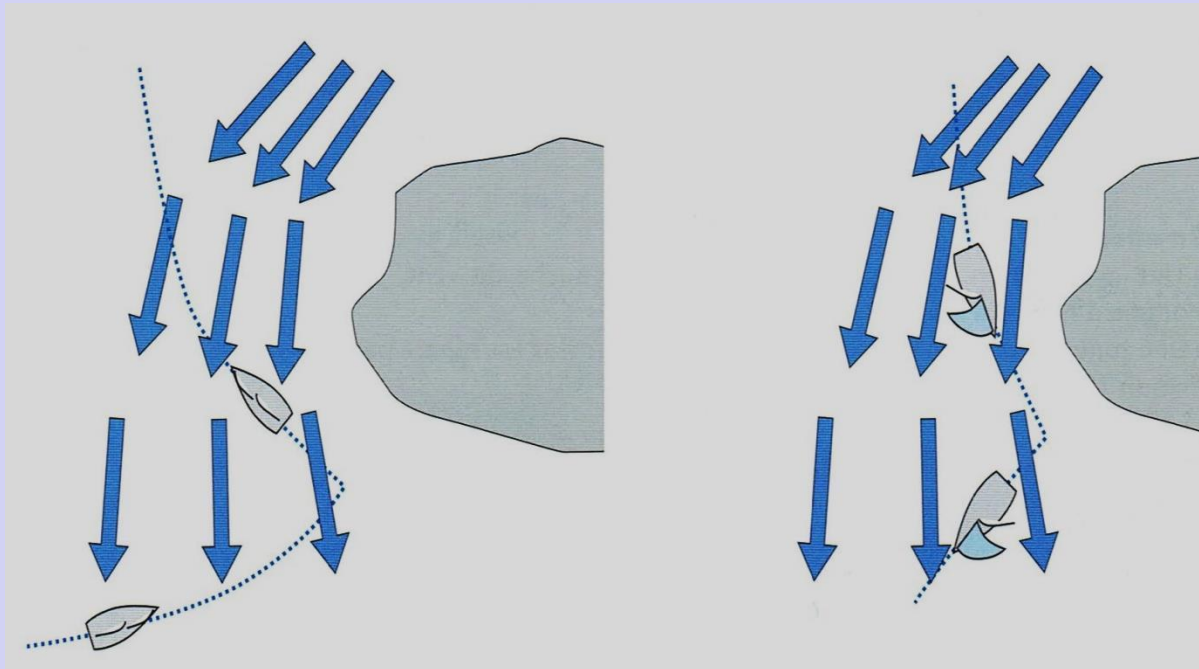


De wind waait meer om een middelhoge kaap langs dan om een lage.

1. Vlak voor de kaap over 0,5 mijl iets meer wind, iets geruimd
2. Voorbij die 0,5 M: 3 tot 5 knopen meer wind
3. Uitwaaieren van de wind achter de kaap
4. Zone zonder wind in de luwte, tot $20 \times H$
5. Een kussen zonder wind aan loef, over $9 \times H$



Strategie bij een middelhoge kaap



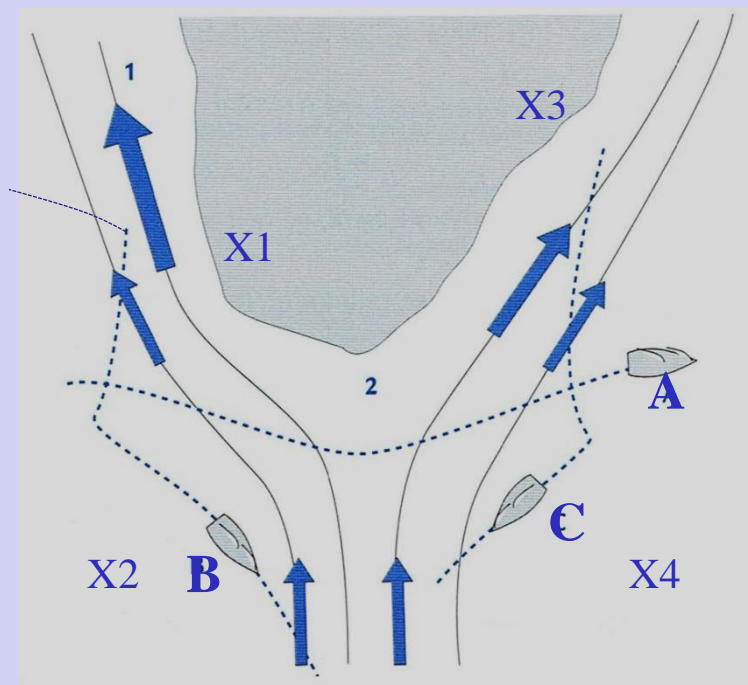
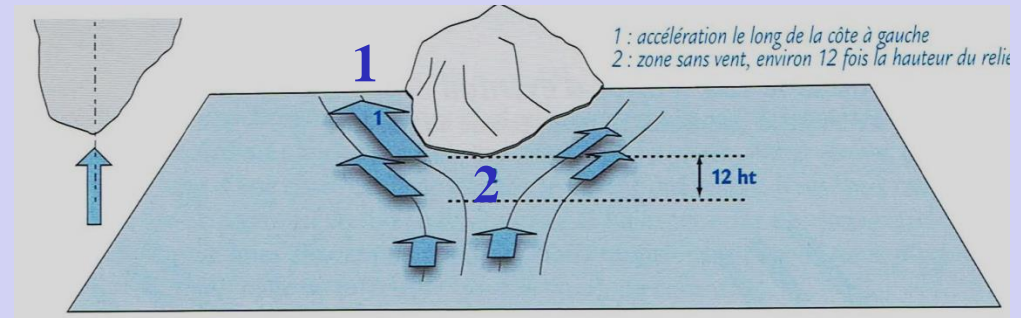
- Overstag of gijpen net iets benedenwinds van de kaap, naar de kust zo lang er wind en diepte is
- Voordeel over beide slagen
- **Vuistregel: je vaart naar het centrum van de windkromming**



Wind die recht naar een middelhoge kaap waait

De wind splitst

1. Kust links dus meer wind
 2. Pal voor de kaap een kussen zonder wind over $12 \times H$
- Deze effecten zijn sterker in stabiele massa (boven koude zee)
 - Effecten kunnen in onstabiele lucht bijna afwezig zijn
 - **A** wil voor de kaap langs: vermijden van het kussen is het belangrijkste
 - **B** zoekt de centra van kromming $X1$ en $X2$
 - **C** zoekt de centra van kromming $X3$ (als aanwezig) en $X4$

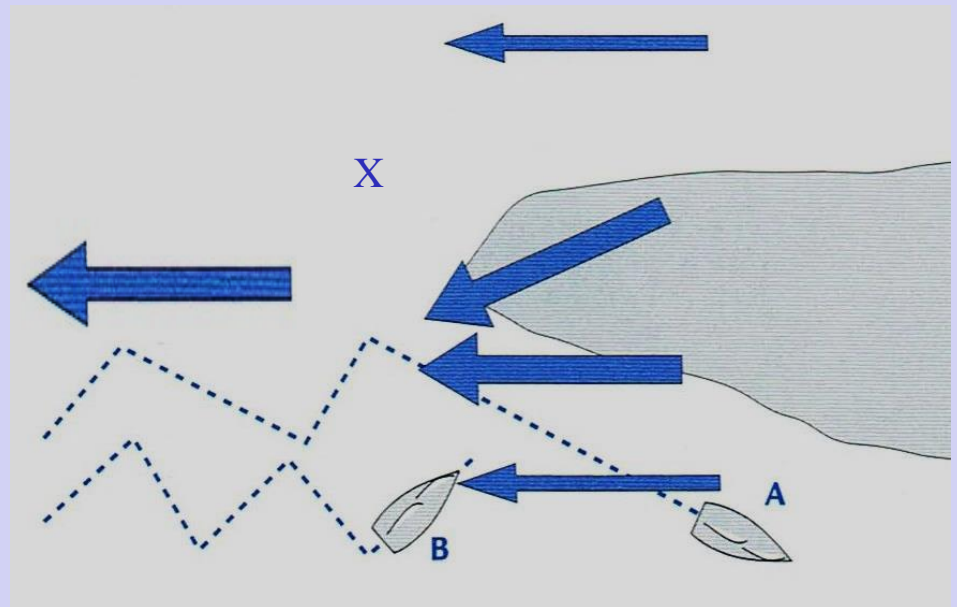
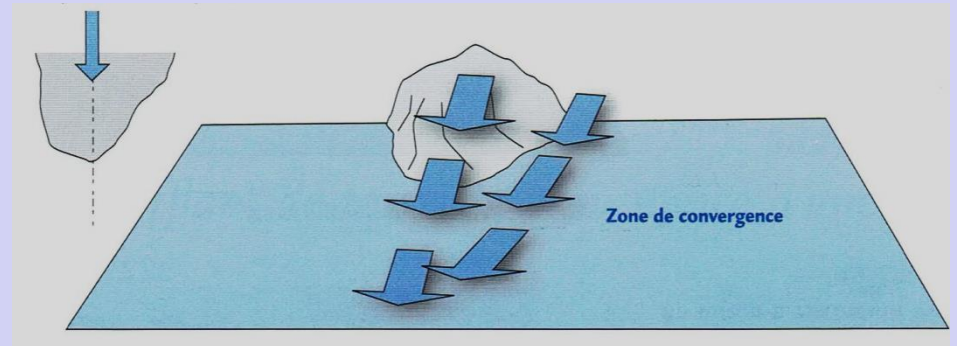




Wind vanaf een kaap naar zee

- Aan de kant met land links (tegen de wind in kijkend) meer wind uit ruimere richting, zowel bij lage als hogere kust
- Deze harder wind waait door over 3 tot 5 mijl uit de kaap
- Aan de kant met land rechts minder wind

- Tweede plaatje iets andere winden, wel zelfde systematiek
- Richten op een punt iets benedenwinds van de kaap
- A wint het van B
- De convergentie kan een wolkenstraat veroorzaken:



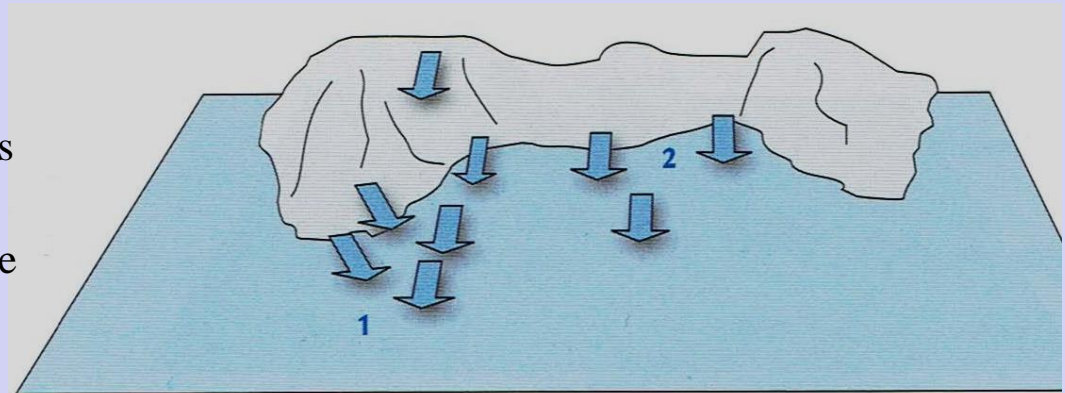
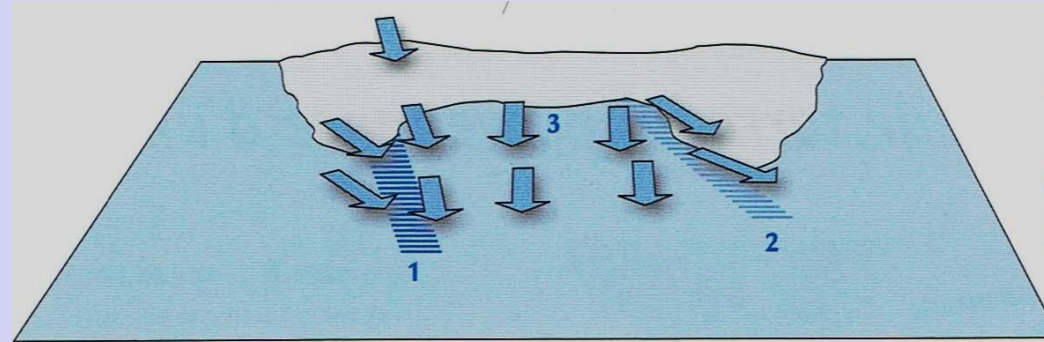


Baaien en riviermondingen: Aflandige wind

Alle effecten komen bij elkaar in baaien en brede riviermondingen

- Baai in een lage kust
 1. Convergentie aan einde met land links, met een spoor op zee
 2. Divergentie aan einde met land rechts
 3. In een brede baai draaiing in de laatste paar mijl door weerstands-verschil land en zee

- Baai in een middelhoge kust
 1. Convergentie aan einde met land links met meer uitgesproken spoor op zee
 2. Wegvallen van de wind dicht onder de kust

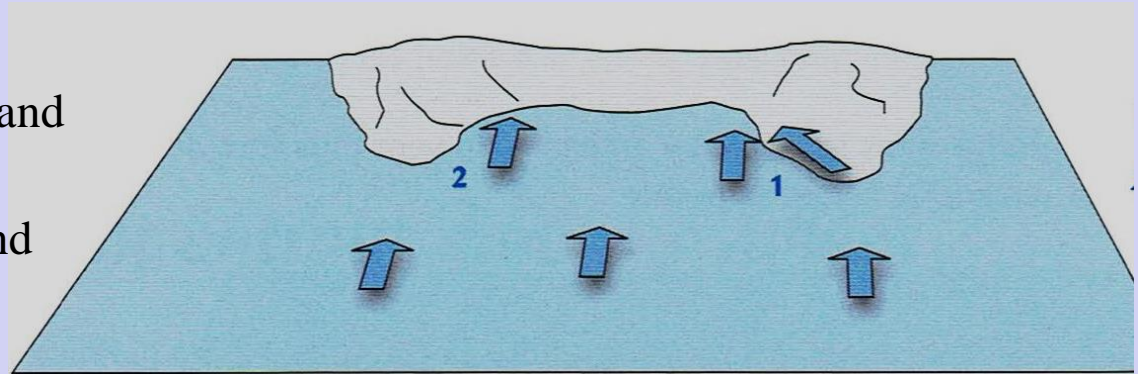




Baaien en riviermondingen: Aanlandige wind

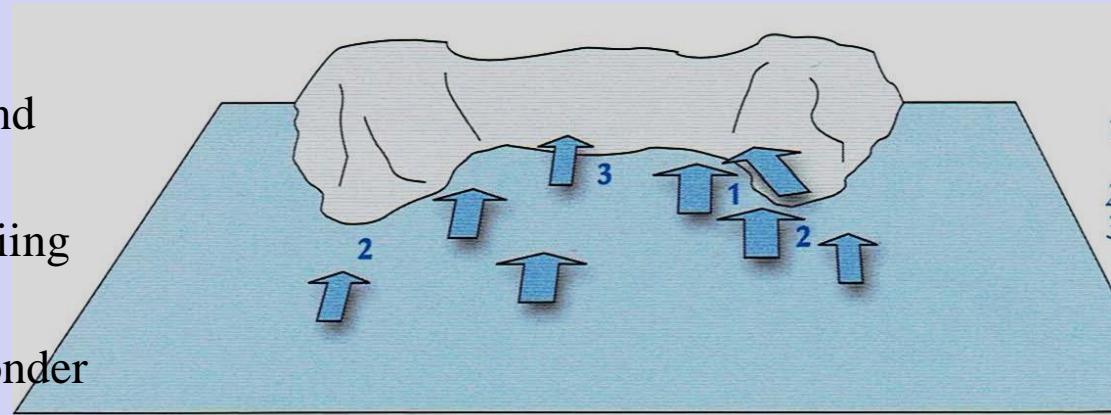
- Baai in een lage kust

1. Convergentie aan einde met land links, met een spoor op zee
2. Divergentie aan einde met land rechts



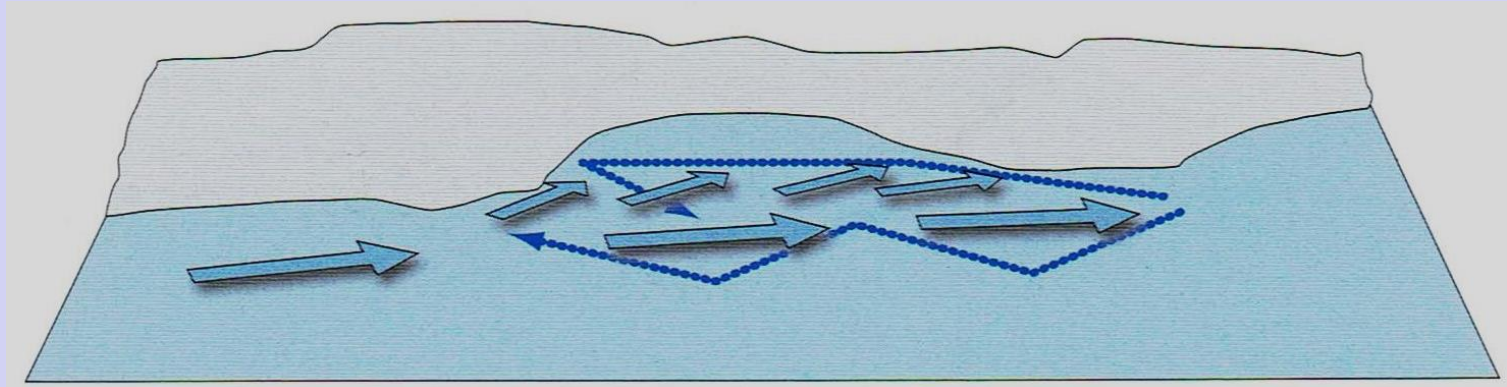
- Baai in een middelhoge kust

1. Convergentie aan einde met land links
2. Hoeeffect met kussen en draaiing rond de kaap
3. Wegvallen van de wind dicht onder de kust door kusseneffect





Baaien: wind evenwijdig aan de kust

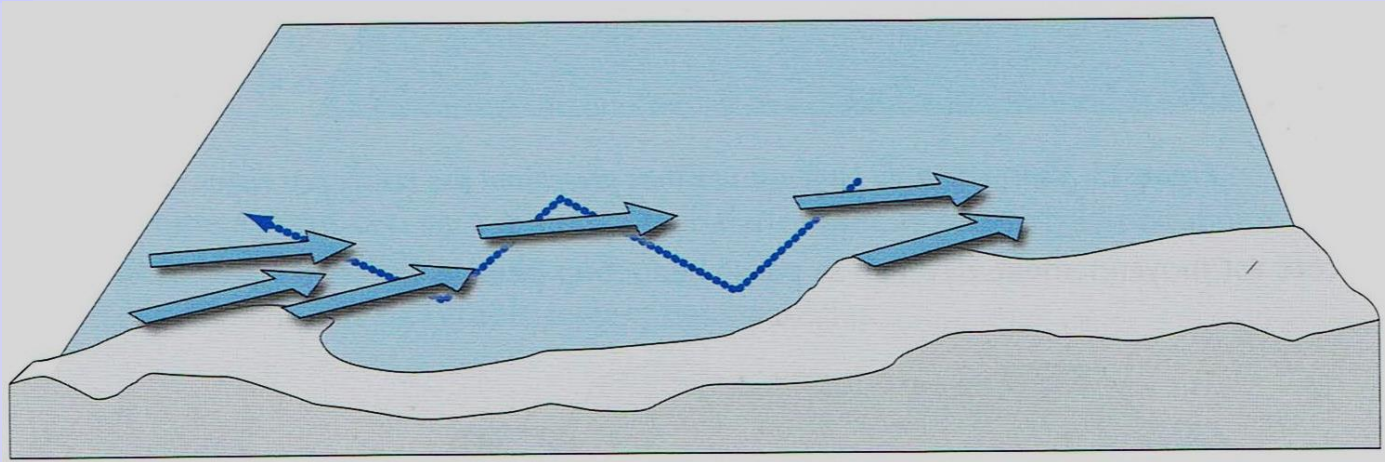


Land rechts

- Aan de bovenwindse kant van de baai een waaiereffect van de wind, draait de baai in
- Zeker als het land niet erg vlak is: **niet te diep de baai in**, want aan het einde kom je in heel slechte wind
- **Dilemma bij tij tegen**, dan wil je juist de baai in om minder tegenstroom te hebben
- Klassieke voorbeelden: Lyme Bay en de Baai van Penzance



Baaien: wind evenwijdig aan de kust

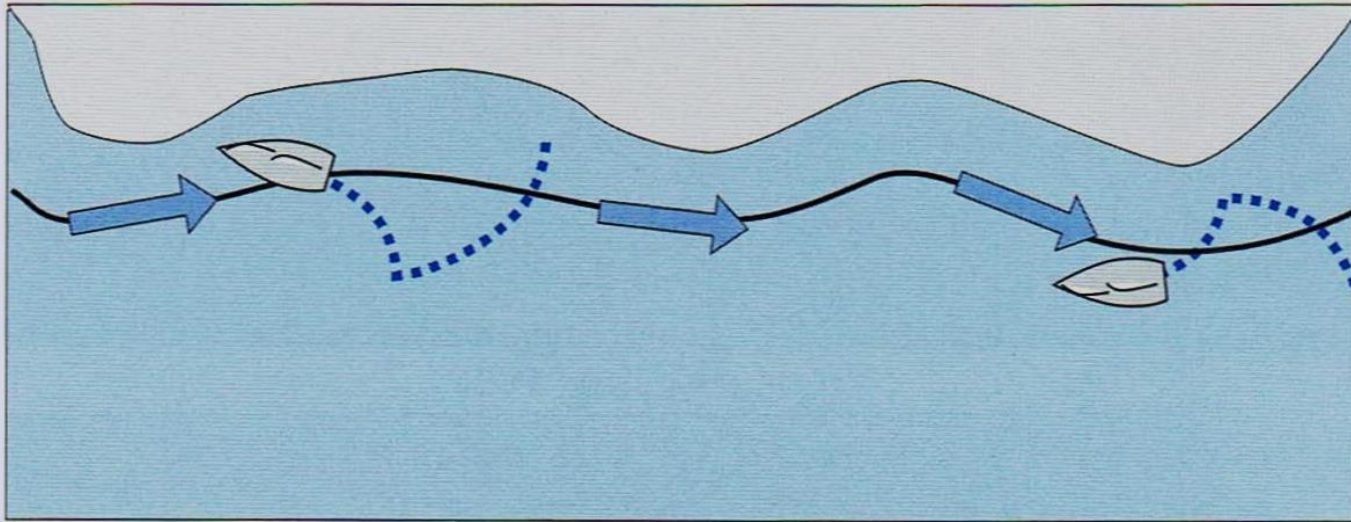


Land links

- De kustconvergentie loopt door in de baai en brengt ook daar meer wind.
- Zoeken tot deze strook is gevonden en onder de kaap de buiging opzoeken



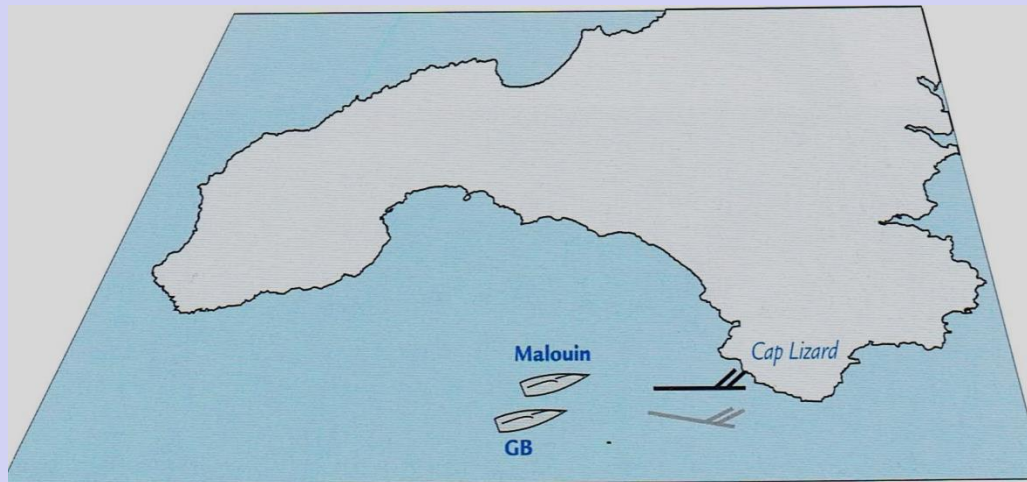
Baaien langs een middelhoge kust



- De wind volgt de kust
- Bespeel de krommingen via de centra van draaiing
 - Voor de kapen bij de kaap overstag
 - Voor de baaien naar buiten en daar overstag



Baaien: een voorbeeld

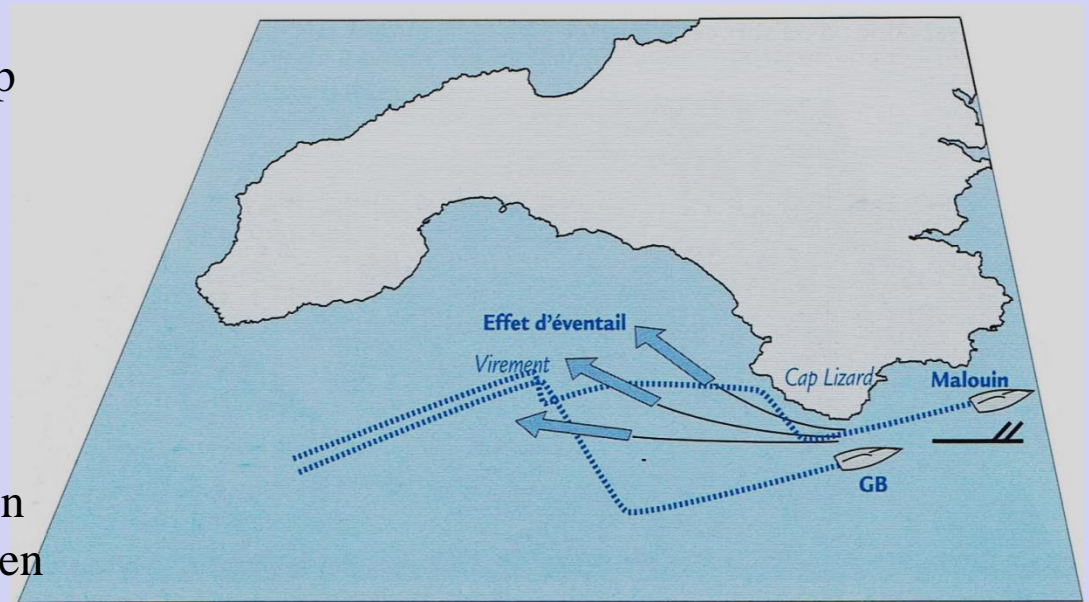


- Laatste stuk van de Fastnet
- Een stuk voor Cape Lizard begint de wind te ruimen.
Drie mogelijkheden:
 1. De wind draait binnenkort terug; niets aan de hand
 2. De wind blijft ruimen maar niet genoeg om over deze boeg voorbij de kaap te komen. In dat geval moeten we vrij snel overstag (naar de komende wind toe varen)
 3. De wind blijft draaien, genoeg om de kaap te passeren. In dat geval moeten we over deze boeg blijven varen.
- Welke keuze?



Baaien: voorbeeld

- De Franse boot Malouin gokt er op dat de draaiing de aankondiging is van de uitwaaiing van de wind achter Cape Lizard.
- De Engelsen denken dat het een draaiing is die ze niet voorbij de kaap zal brengen en gaan overstag
- De Fransen blijken gelijk te hebben en liggen bij de Lizard meer dan een mijl voor
- Ze hebben ook gebruik gemaakt van het feit dat **de getijstroom onder de kust een uur eerder kentert** dan op zee en hadden het geluk dat ze dat konden gebruiken

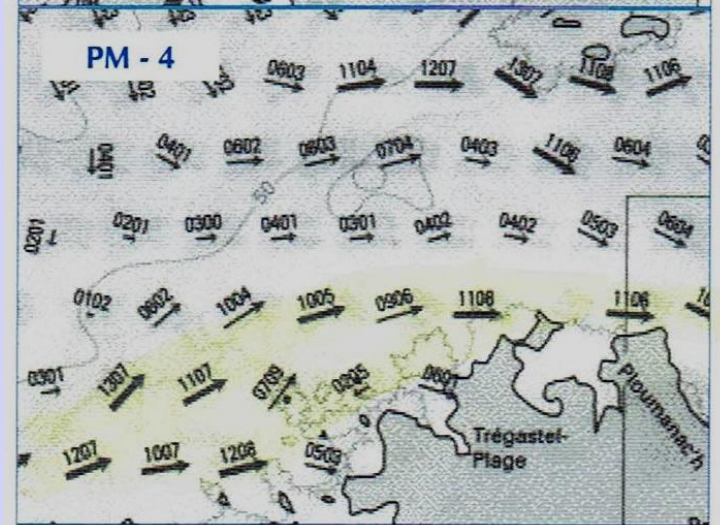
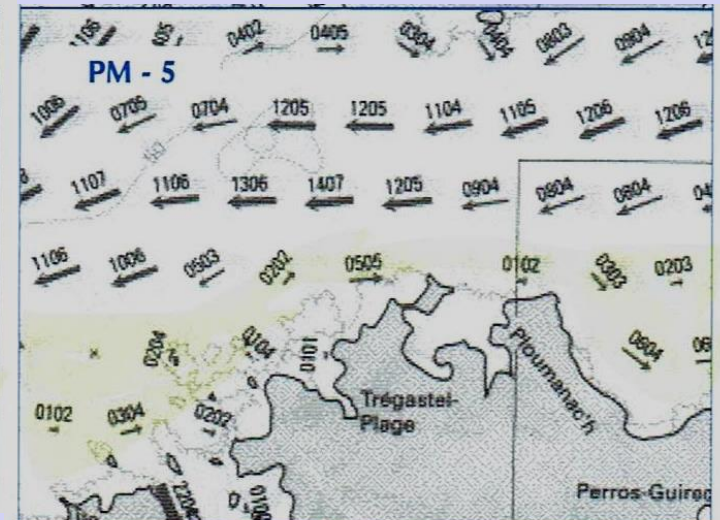
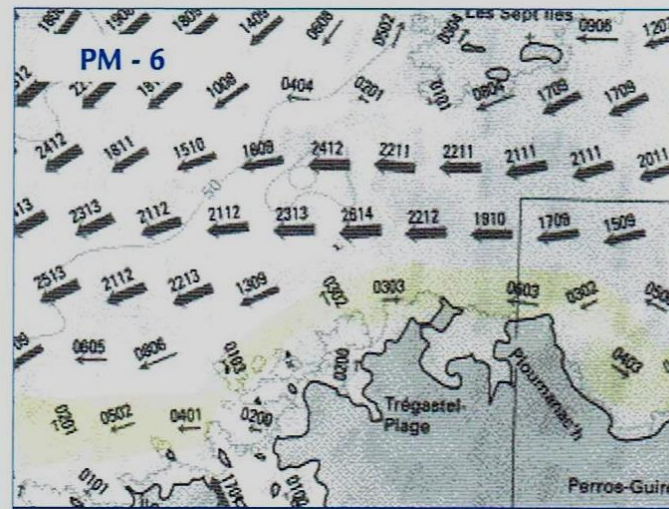




Intermezzo: Kentering onder de kust

- Het getij kentert onder de kust een uur eerder
- Voorbeeld bij Ploumanac'h - Trébeurden

- PM = HW





Programma

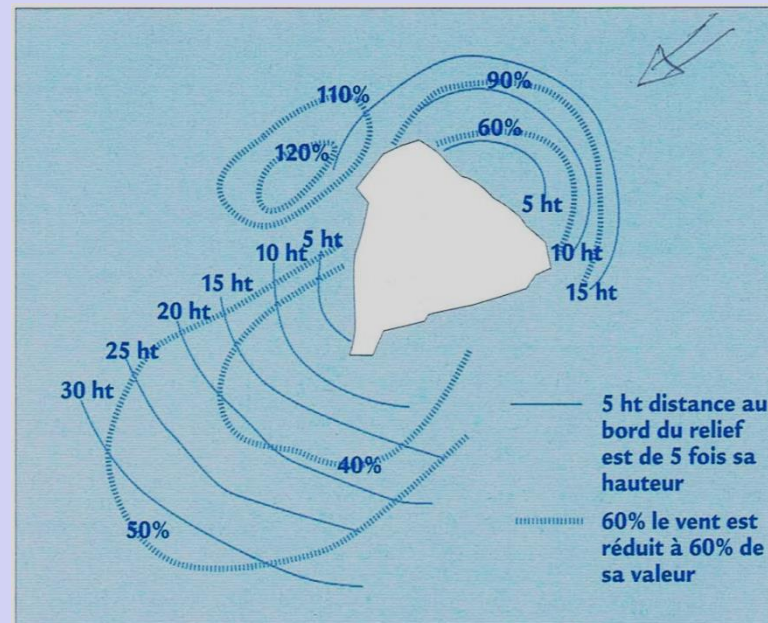
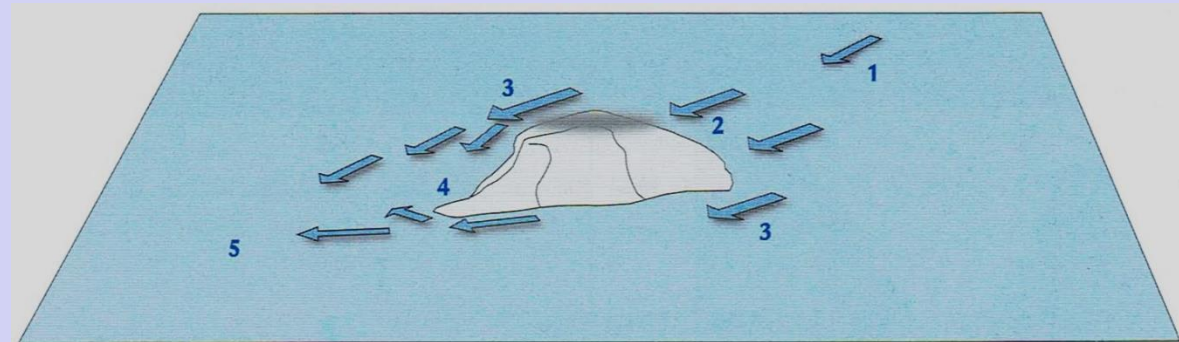
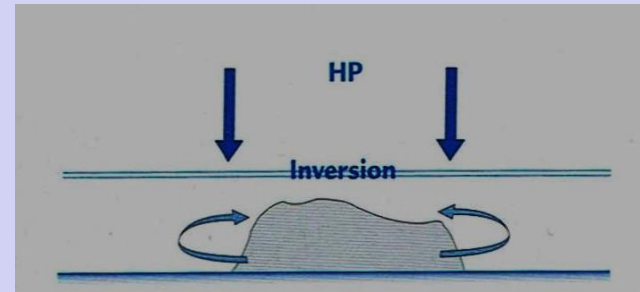
1. Wind en weerstand
2. De effecten van kustlijnen en eilanden
 - Wind schuin of recht op de kust
 - Wind parallel aan de kust
 - Wind bij kapen
 - **Wind rond eilanden**
3. Thermische effecten
 - Zeebries
4. Buien





Middelhoge eilanden

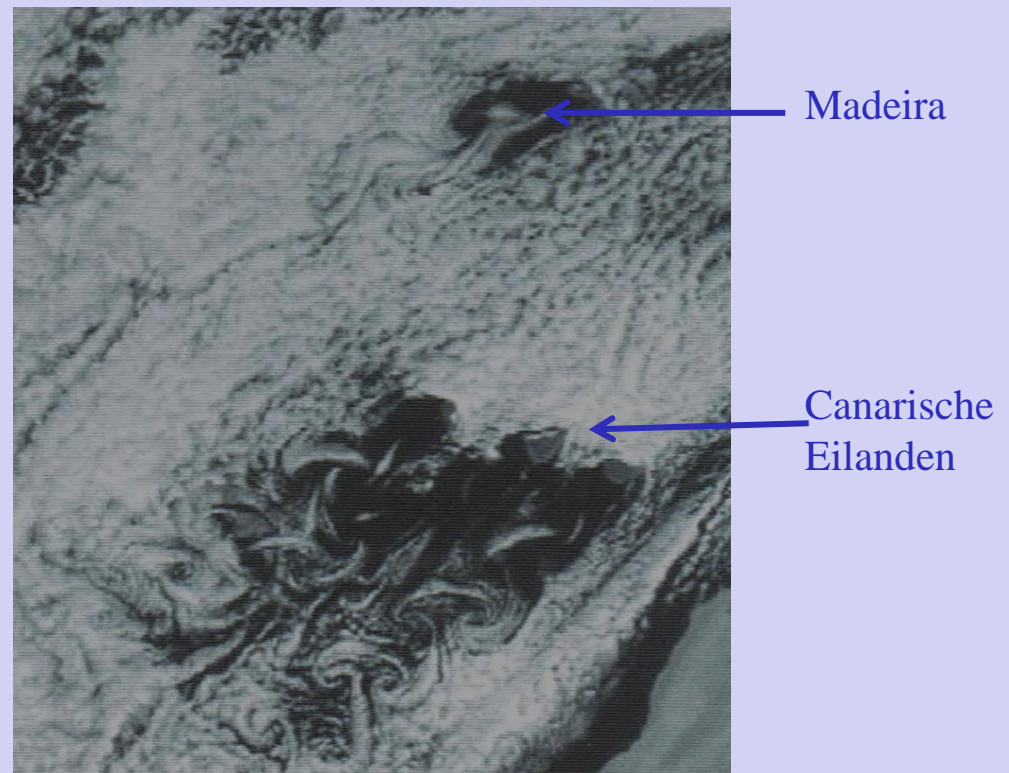
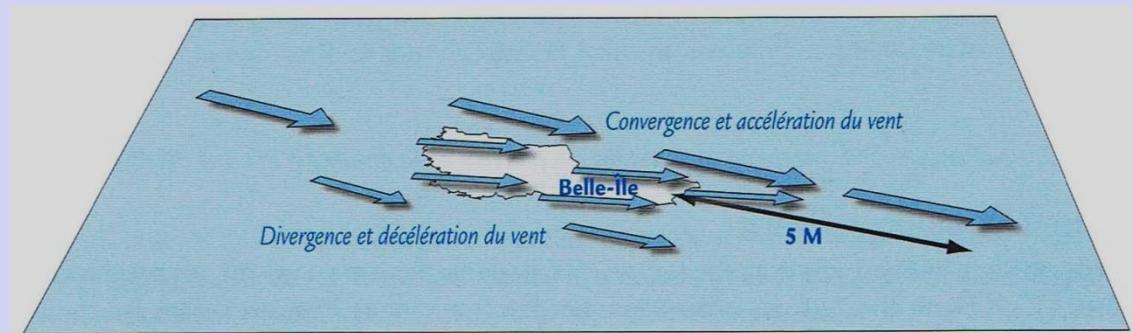
- In Hogedruk situaties is de inversie vaak niet veel hoger dan de top van het eiland
 - De wind kan niet over het eiland en moet er omheen
 - Het effect van land links of land rechts is nu afwezig
-
- Met name benedenwinds strekt de luwte zich ver uit: na $30 \times H$ is de wind terug op de helft
 - Aan beide zijden van het eiland 20% meer wind





Eilanden

- Niet erg hoge eilanden zoals Groix, Belle Île en Yeu hebben vaak wel grote verschillen tussen noord en zuidkant
- Bij W tot NW wind:
 - N-kant heeft land links: meer wind en ruimer
 - S-kant heeft land rechts: zwakkere wind, geen draaiing
 - De betere wind aan de N-kant staat nog 5 mijl voorbij het eiland door
- Grote hoge eilanden als Madeira en de Canarische eilanden veroorzaken **wervels** die in de bewolking over meer dan honderd mijl zijn terug te zien





Programma

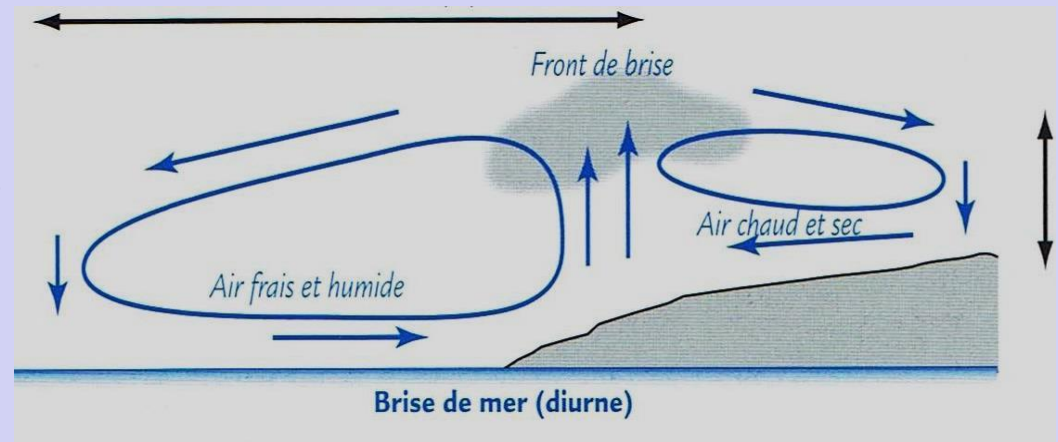
1. Wind en weerstand
2. De effecten van kustlijnen en eilanden
 - Wind schuin of recht op de kust
 - Wind parallel aan de kust
 - Wind bij kapen
 - Wind rond eilanden
- 3. Thermische effecten**
 - Zeewind**
4. Buien





Zeewind

- Een wind die naar de kust waait (brise de mer, sea breeze)
- Begint meestal eind van de ochtend, wordt in de middag sterker, valt begin van de avond weg
- Kan oplopen tot 20-25 knopen
- Bereik vanaf de kust:
 - 20-40 km in onze regio
 - 50-60 km in de Middellandse Zee
 - 80-150 km in de tropen
- Verticale uitbreiding
 - 200-500 m in onze regio
 - 1000-1500 m in de tropen
- Komt meestal niet uit de meteomodellen, dus ook niet in Gribfiles

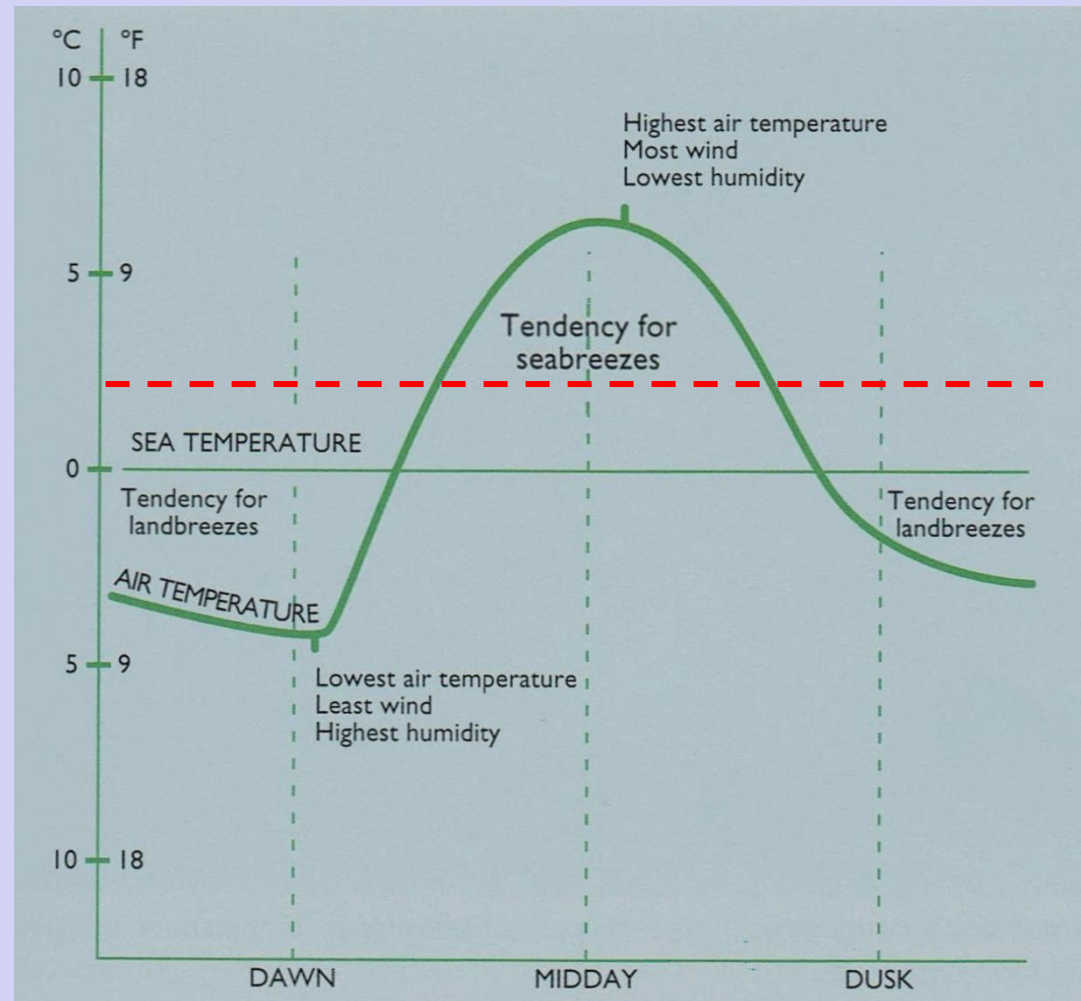


- De Middellandse Zee is 's zomers meestal een gebied met grote isobaarafstanden, dus weinig wind
- De temperaturen lopen overdag hoog op
- **Zeewind en andere thermische effecten bepalen voor een groot deel de zomerwind in de Middellandse Zee**



Dagelijkse temperatuurgang

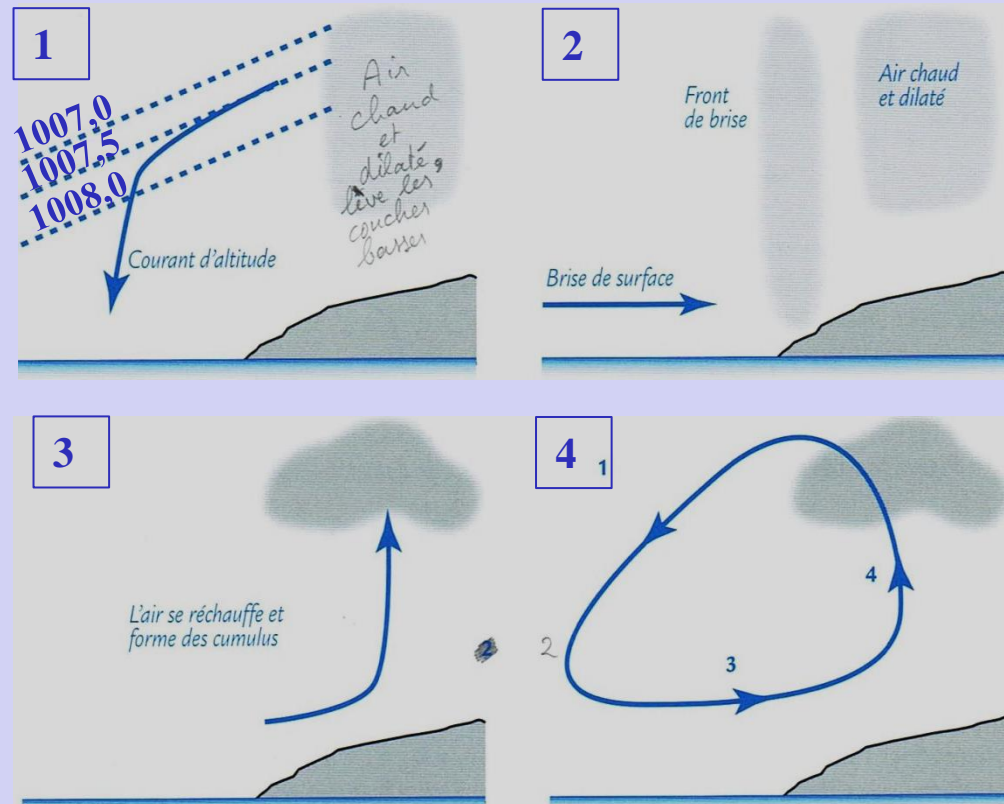
- Temperatuur volgt de zonnearmte
- **Midday** = hoogste zonnestand = 12 uur zonnetijd
 - Bij ons om 13:45 zomertijd!
 - Dus warmste moment tussen 15:00 en 16:00
- **Voorwaarden voor zeewind**
 - Ochtendwind onder 10 knopen
 - Zonnig zodat land kan opwarmen
 - Land 2°C of meer warmer dan zee
 - Vochtig zodat wolkenvorming boven land de thermiek steunt
- Kust op het zuiden is ideaal: zuidkusten van Engeland, Bretagne, Noorwegen





Ontstaan van de zeewind

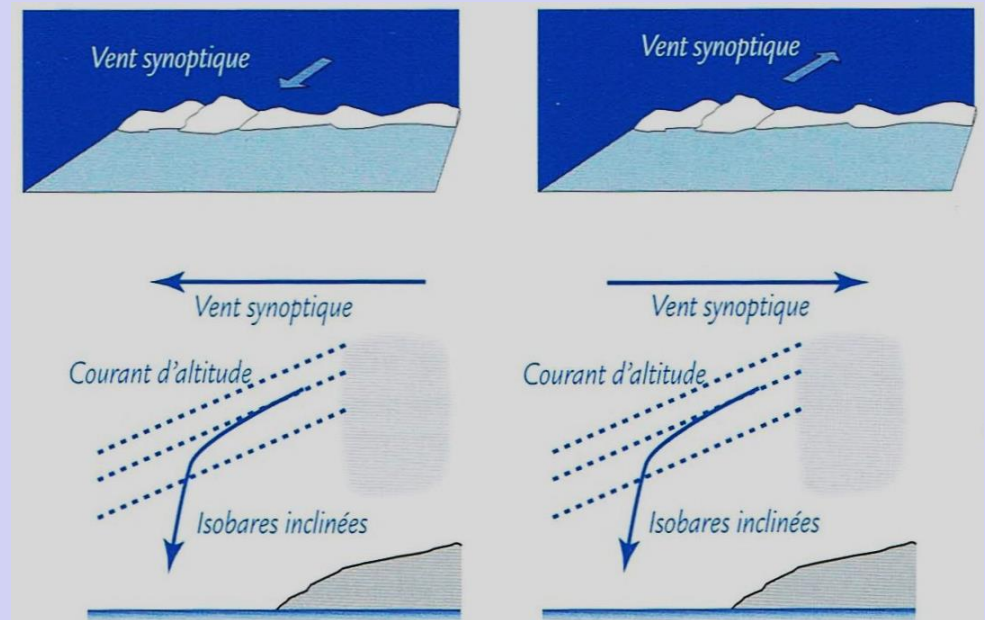
1. Door de opwarming van het land zet de onderste luchtlaag uit en wordt lichter: de isobaren komen hoger te liggen. Er ontstaat **een bovenstroming naar zee** die zo'n 3 mijl op zee naar het oppervlak zakt
2. **De lucht stroomt terug naar het land** (daar was hij vandaan verdwenen), het **briesfront** komt met circa 3 knopen. Na het front begint de zeewind. Dit begint rond 10:00 zonnetijd.
3. **De zeewind warmt op boven het land, vormt cumuluswolken.**
4. **De cyclus is gesloten** en versterkt zichzelf door de verdergaande opwarming door de zon.





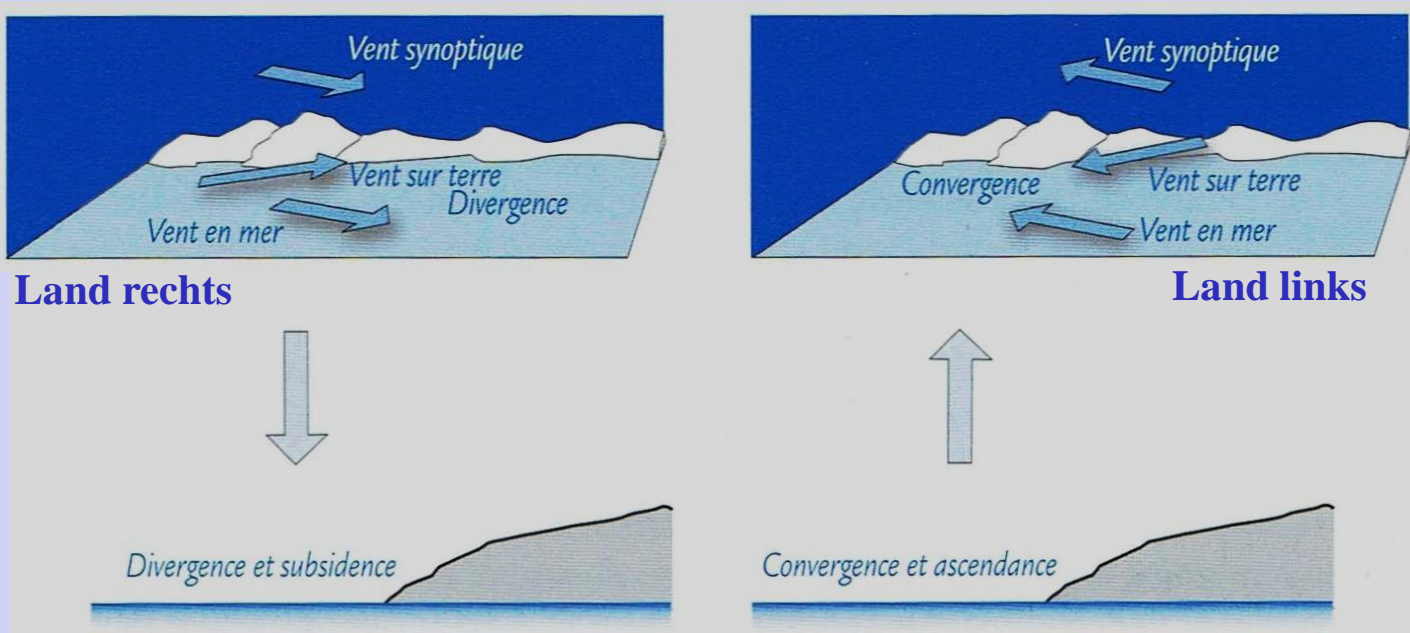
Invloed synoptische wind

- Synoptische wind = wind volgens de weerkaart
- Een wind van de kust af helpt de bovenstroming naar zee
 - Dit is de belangrijkste factor voor ontstaan van zeewind
- Een wind naar de kust toe werkt de bovenstroming tegen en daarmee ook het ontstaan van een zeewind.





Wind langs de kust



- Wind met land rechts ontstaat divergentie = dalende lucht
 - Dit helpt het boven zee dalen van de opgewarmde lucht van het opgewarmde land; bevordert ontstaan zeewind
- Bij wind met land links werkt de convergentie = stijgende lucht de daling tegen = geen zeebries
- Dus: bij SW wind voor Nederlands/Belgische kust geen zeewind
- Bij W wind in Kanaal zeewind bij Engelse kust, niet bij de Franse kust



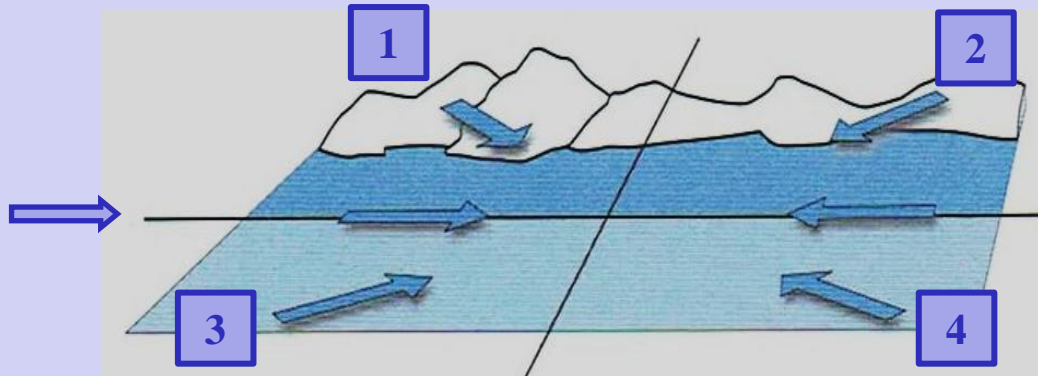
Overzicht: de kwadranten van de zeewind

1. Sterke zeewind, wijkt sterk af van synoptische wind. Begint 10:00 zonnetijd, staat om 11:00 recht op de kust vanaf 5 mijl, ruimt. Maximaal om 14:00, 20° geruimd, over 20 mijl. Sterft uit 17:30.

2. Matige kans op zeewind, sterk afwijkend van synoptische wind. Mogelijk afwisselend met synoptische wind. Om 12:00 aan de kust, zet door als kust erg warm is en/of lucht vochtig en onstabiel. Convergentie aan kust werkt tegen.

Land rechts

Zeewind begint vroeg. Ruimt van recht op kust naar parallel.



Land links.

Geen zeewind. Bestaande wind neemt af of valt weg.

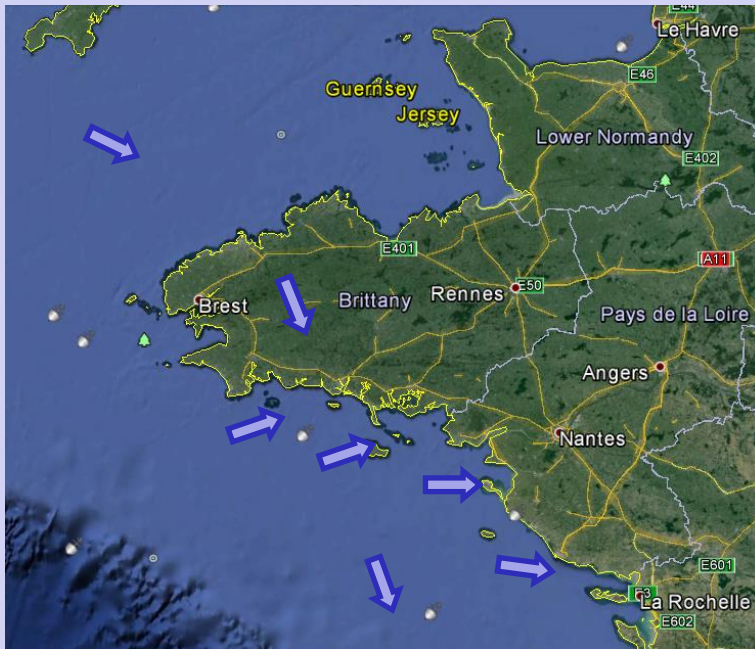
3. Bovenwind tegengewerkt door synopt. wind. Geen zeewind als synopt. wind te sterk is. Zeewind begint laat. Versterkt synoptische wind (3-5 kn), ruimt 's middags.

4. Zeewind onwaarschijnlijk. Weinig verandering in de wind gedurende de dag.



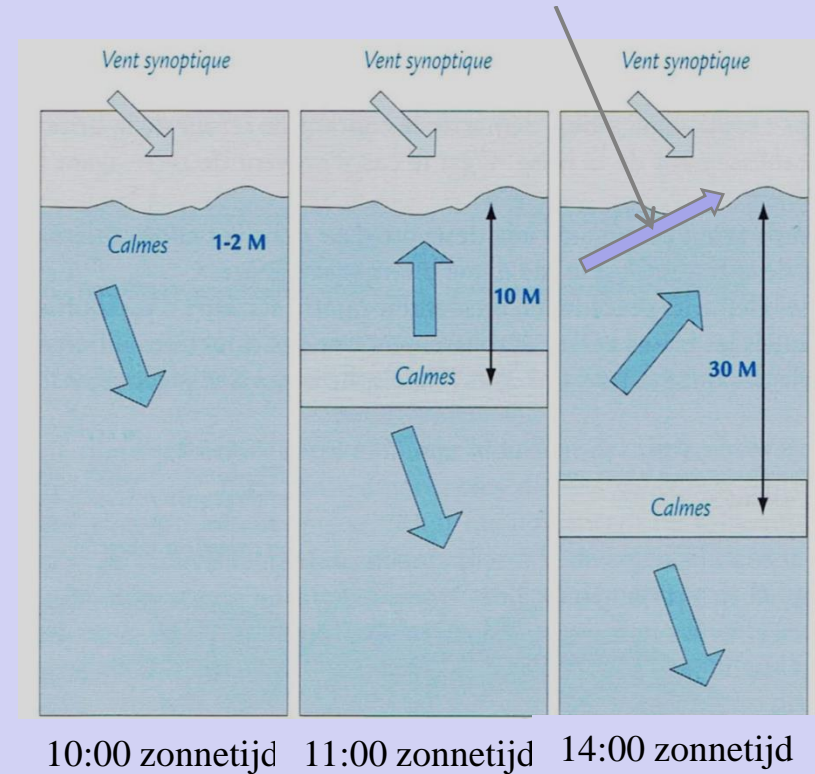
Verloop zeewind in de dag

- Kwadrant 1
- De wind ruimt gedurende de middag circa 10° per uur (Coriolis) en neemt in kracht toe



- Zuid-Bretagne ligt vaak aan NE kant van Azorenhoog, dan dus NW wind
- Zeewind in de middag vaak WSW 5

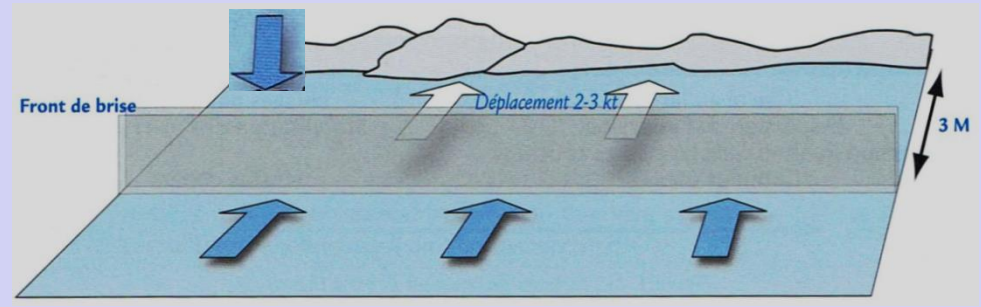
2 mijl van de kust
 5° ruimere en
hardere wind





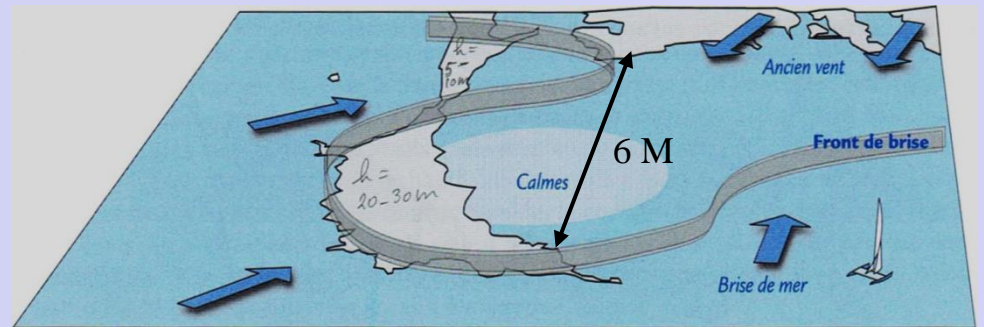
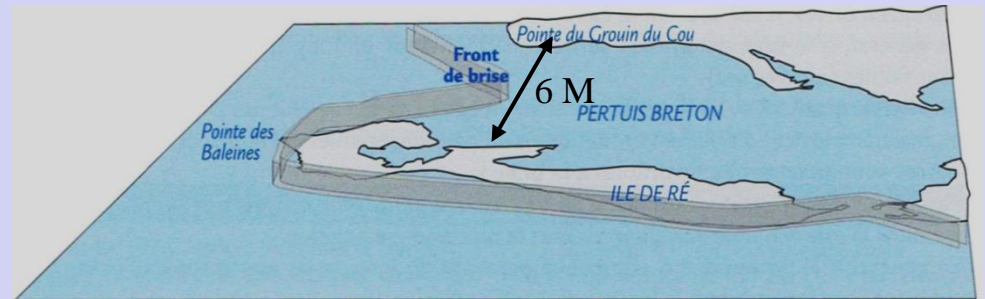
Verloop van zeewindfront: voorbeelden

- Het front ontstaat rond 10:00 zonnertijd op 3 mijl uit de kust en loopt met 3 knopen naar de kust



Tussen kust en eiland lokale effecten

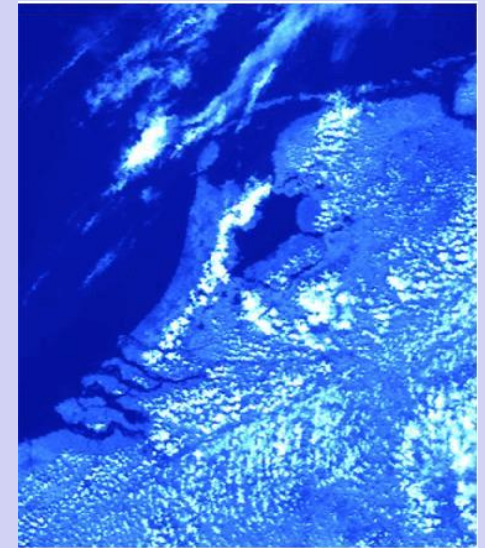
- Achter Île de Ré lopen de zeewindfronten van de kust en het eiland vanuit het W de monding in
- Quiberon is 20-30 m hoog, de landverbinding 5-10 m. Dit verschil is voldoende om het front tegen te houden. Achter het schiereiland geen wind.





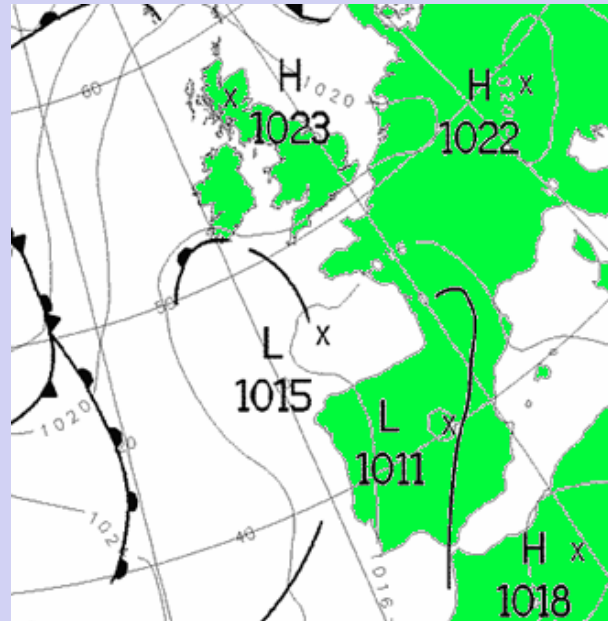
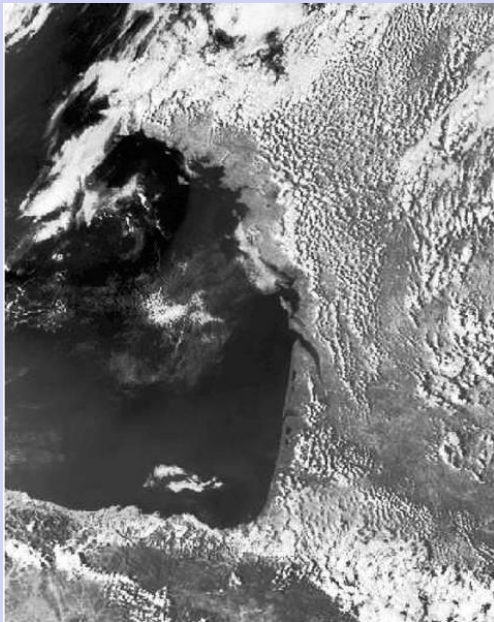
Zeewind effect op land

- De band met bewolking in de zone van opstijging beweegt steeds verder landinwaarts
- Maximaal ca 40 km



S. Tijn, KNMI

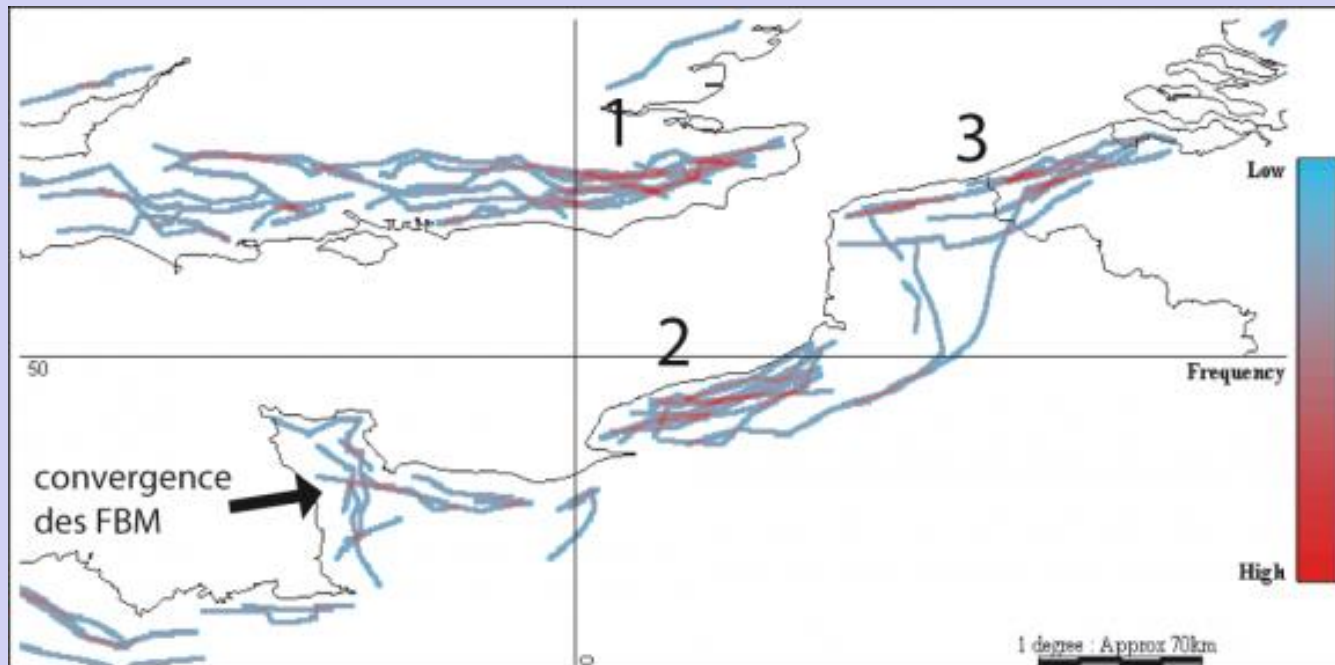
2000-08-30 Zeer weinig drukverschillen, weinig wind.
Temperatuur 27°C in Bordeaux en 26°C in Rennes.



norois.revues.org/1027



Optreden van zeewind

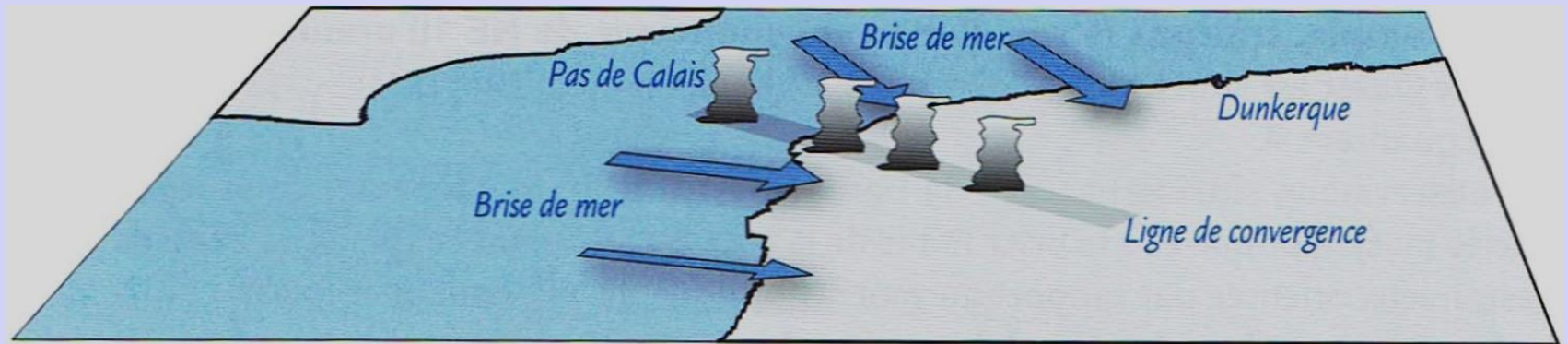


- Zeewind wolkenbanden in de middag mei – september 2000.
Meest frequent in Zuid-Engeland
- 1. Kent: samenlopen zeewind van Kanaal en Thamesmondning
- 2. Pays de Caux: minder diepe indringing door hoge rotskust
- 3. Zeewindfronten vanuit Kanaal en Noordzee
- 4. Cotentin: van twee kanten

norois.revues.org/1027



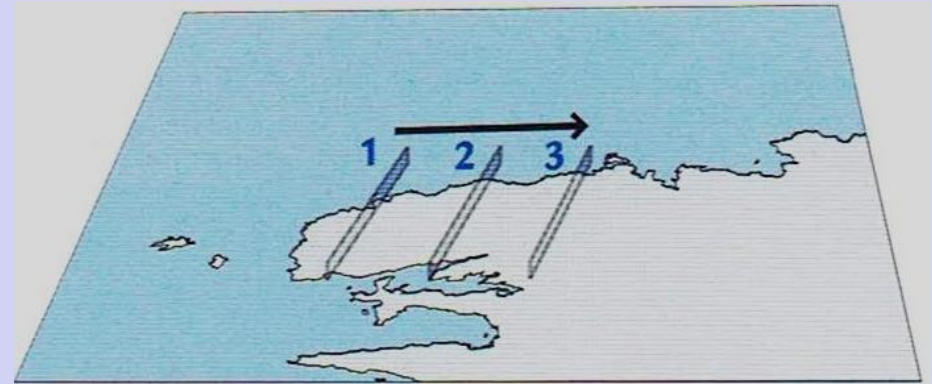
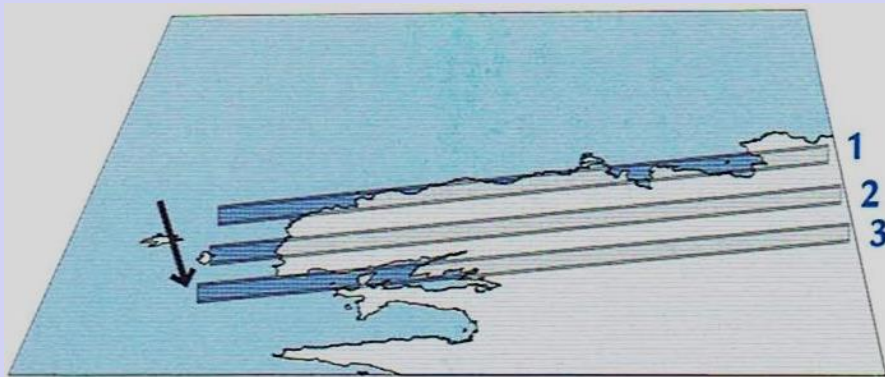
Het Kanaal



- De zeebries kan zowel van de Kanaalkust als van de Noordzeekust komen. In dat geval bouwt zich een bewolkingsband op vanaf Cap Gris Nez



Bretagne



- Bij wind uit S tot SW kan aan de Noord-Bretonse kust een zeewind ontstaan. Het zeewindfront trekt van N naar S, de wind ruimt van N naar NW
- Wind uit SE is meestal te droog



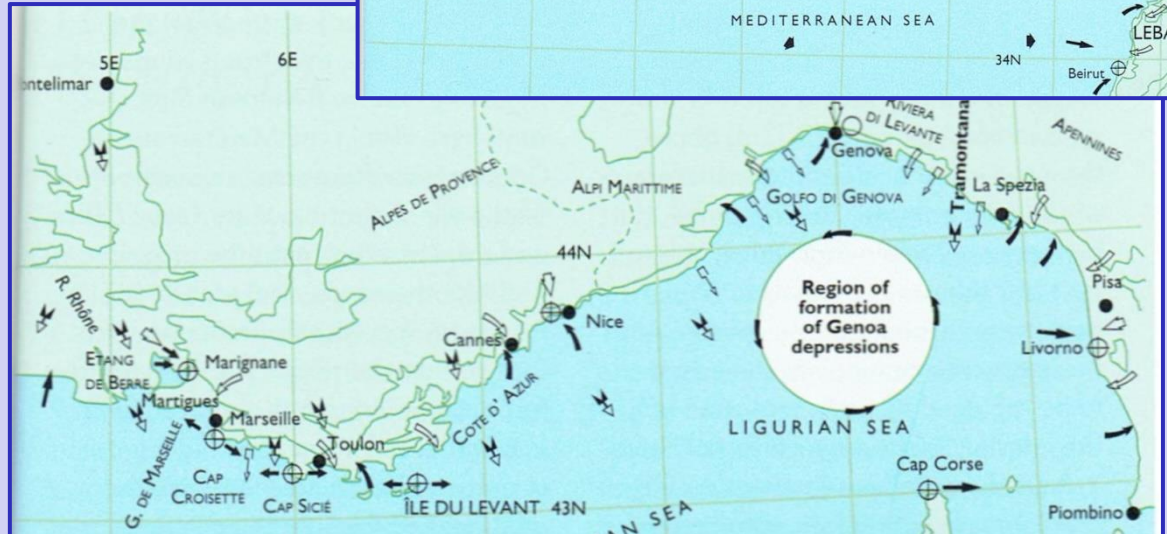
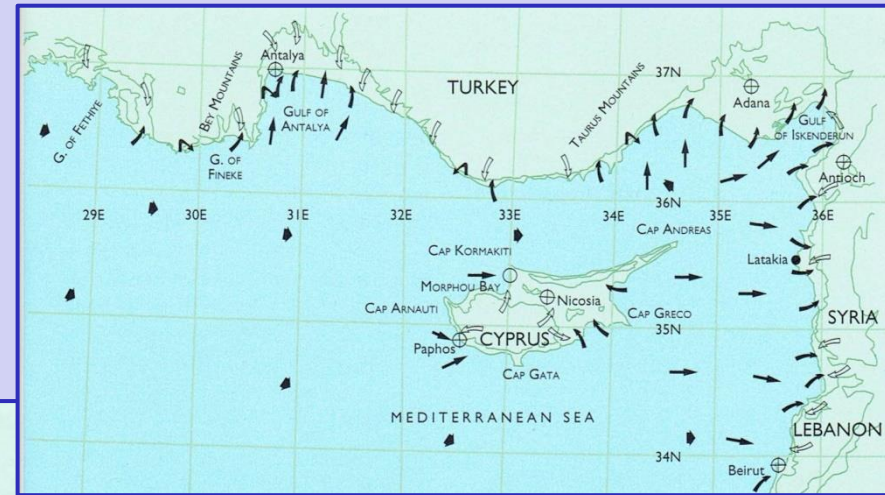
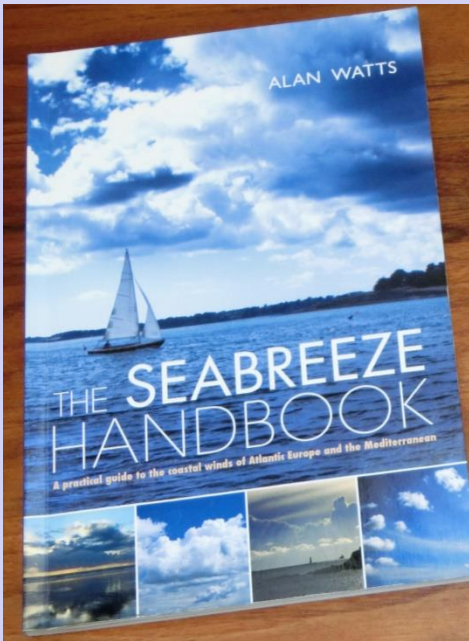
Andere effecten (zie boeken)

1. Afkoeling van land in de nacht > landwind (naar zee gericht)
2. Opwarming van helling in de zon > wind tegen de helling op
(boven een koele vallei)
3. Afkoeling van helling in de schaduw > wind van de helling af
(boven een warme vallei)
4. Afkoeling van een (hoog) plateau > valwinden (katabatische winden)
5. Wind door opening tussen gebergtes > koude harde winden
Mistral tussen Pyreneeën en Alpen



Verder lezen

- Er zijn veel lokale effecten
- Het boek van Watts geeft veel kaartjes met toelichtingen in de tekst
- Niet heel diepgaand, erg praktisch



| | |
|--|---------------------------------------|
| | Main Seabreeze Direction |
| | Other Main Coastal Winds |
| | Nocturnal Wind Directions |
| | Large Percentage Calm |
| | Risk Areas for Falling Winds |
| | Special Winds |
| | Risk of Lee Eddies |
| | Wind Measurement Station |
| | Regions of sinking and outflowing air |
| | Regions of rising and inflowing air |





Programma

1. Wind en weerstand
2. De effecten van kustlijnen en eilanden
 - Wind schuin of recht op de kust
 - Wind parallel aan de kust
 - Wind bij kapen
 - Wind rond eilanden
3. Thermische effecten
 - Zeebries

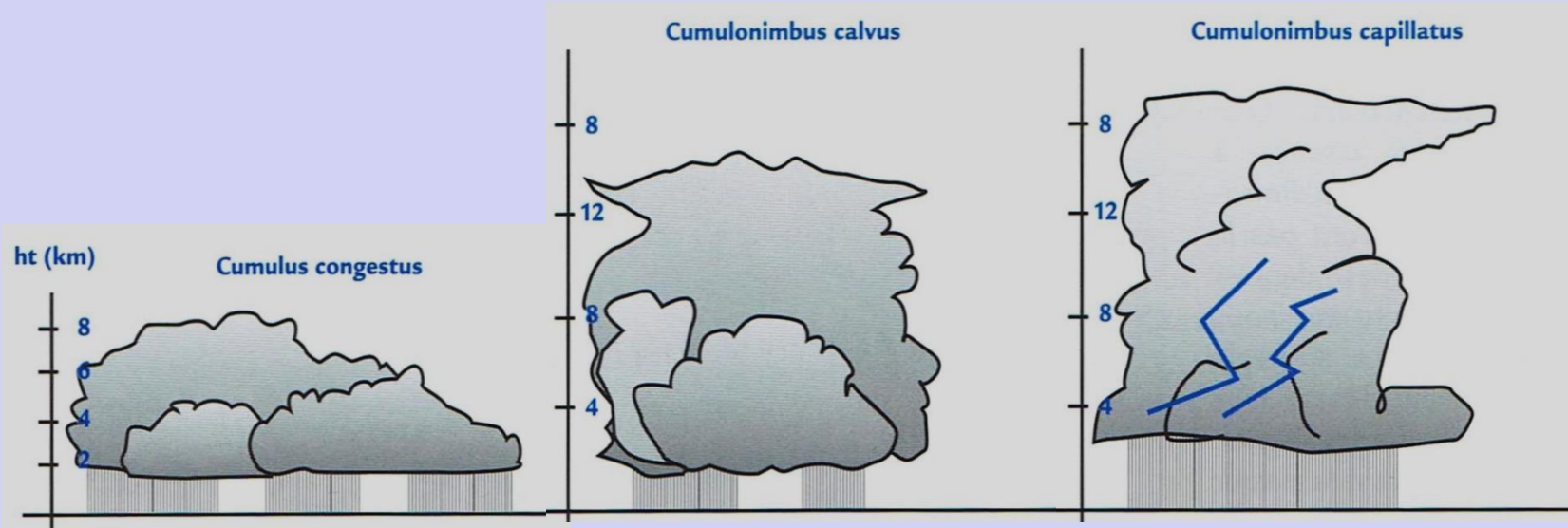
4. Buien





Soorten buien

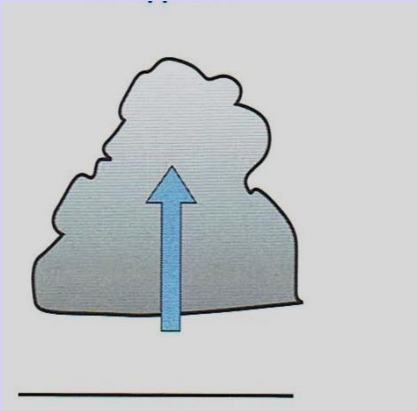
- Cumulus congestus: middelhoge wolk
- Cumulus calvus:
hoge wolk met verijsde cirrustop
- Cumulonimbus Capillatus:
aambeeldwolk met onweer





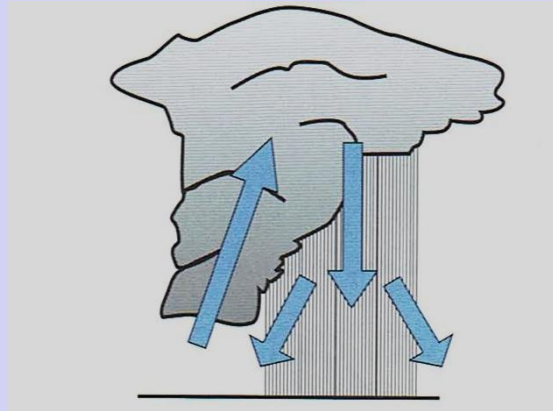
Levensloop van een bui

Opbouw



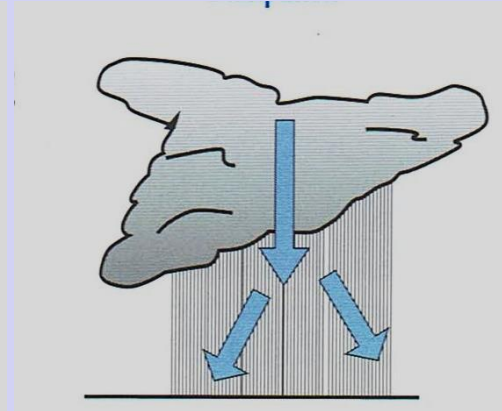
De wolk fungeert als schoorsteen, aangejaagd door condensatiewarmte

Volwassenheid



Regen begint. Veroorzaakt neerwaartse luchtstromingen die (ruk)winden aan het oppervlak veroorzaken

Oplossen



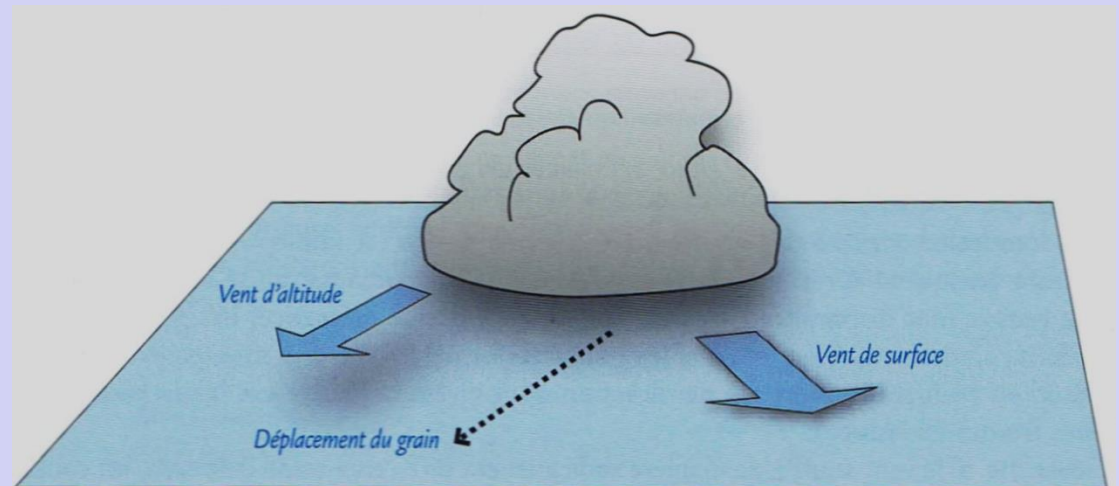
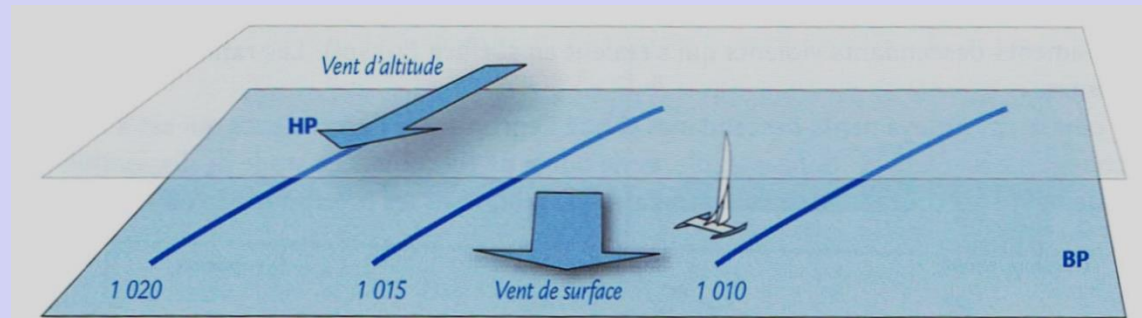
De opstijging is gestopt. De wolk regent uit en de restanten verdampen

- Levensduur van een bui:
 - 20 minuten als de wind niet sterk toeneemt met de hoogte (regen stopt opstijgen)
 - uren als verticale windschering de opstijgende en dalende stromen scheidt
- In sterk buiig weer groeien buien vaak aan elkaar vast tot buiencomplexen of buienlijnen. De windeffecten kunnen dan navenant groter zijn.



Trekrichting van een bui

- De wind op grotere hoogte is geruimd t.o.v. de grondwind
- De wolken en buien trekken met de hoogtewind mee
- Tegen de wind in naar de bui kijkend trekt de bui naar links
- Kijken we tegen de wind in, dan moeten we rekening houden met buien die van rechts komen
- De trekrichting is 20 graden ruimer dan de windrichting



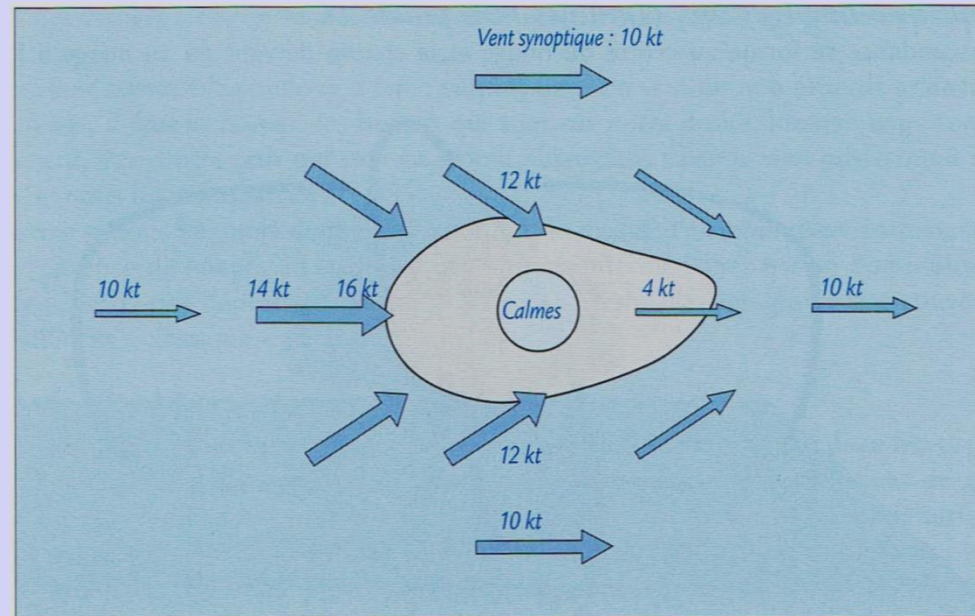


Een opbouwende wolk

- Opbouwende fase: als de wolk grotendeels bloemkoolachtig is
- Stel de wind is 10 knopen
- De wind stroomt rondom over de zee naar de onderkant van de schoorsteen
- Het feitelijke windpatroon is de som van de grondwind en de ‘schoorsteenwind’



schoorsteen

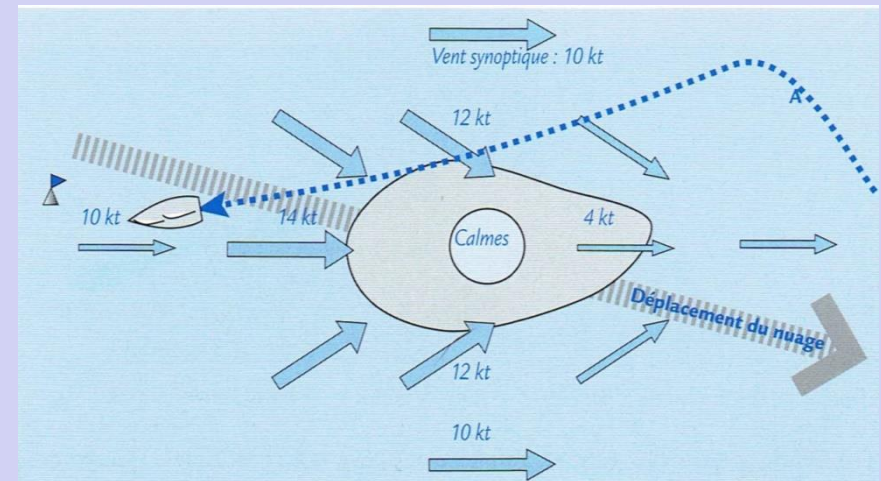
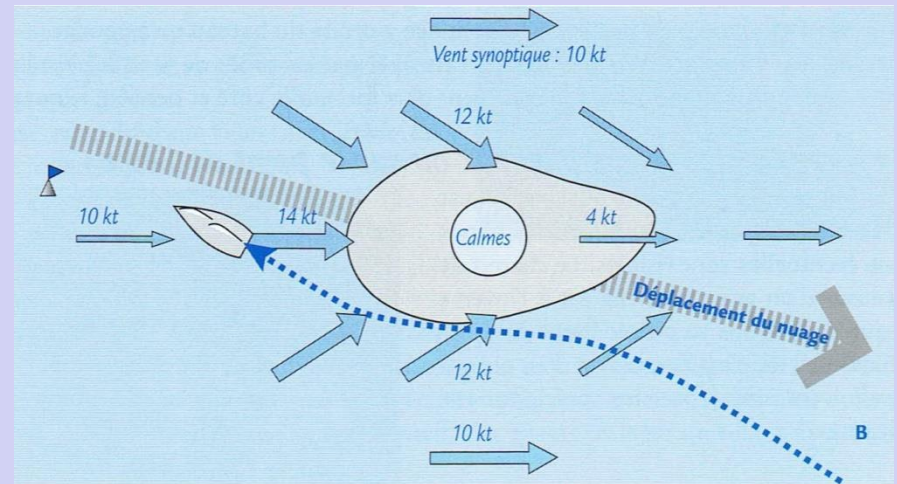




Strategie bij een opbouwende wolk

- Als de wolk rechts van ons trekt:
 - Probeer onder de linkerkant van de wolk te varen
 - Daar krijg je ruimere wind en meer wind (als je daar behoefte aan hebt)

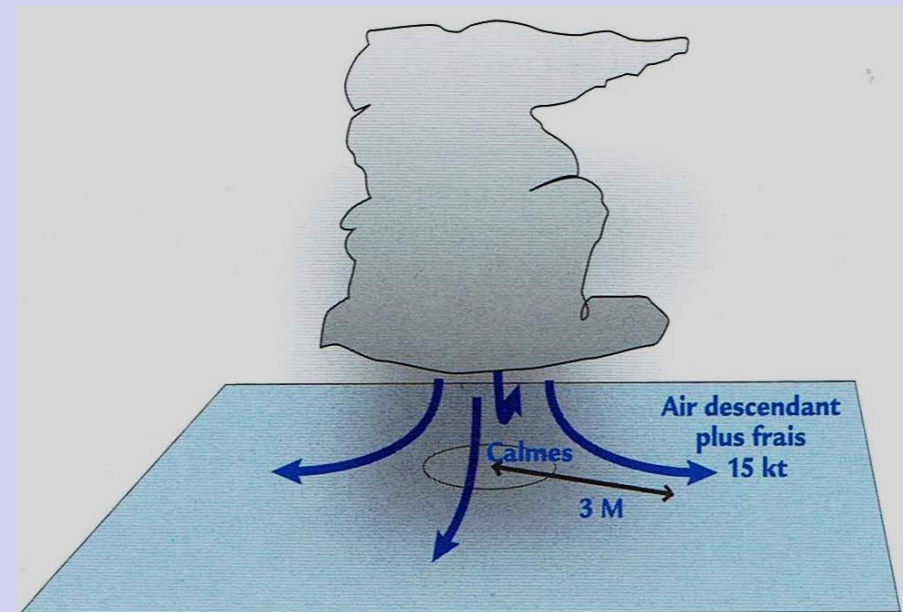
- Als de wolk links van ons trekt:
 - Probeer ruim voor de wolk uit het windarme deel te blijven
 - Als je ervoorlangs bent, op het midden aanhouden en dan de rand volgen
 - Dit is moeilijker uit te voeren dan bovenstaande





Een wolk die (bijna) regent

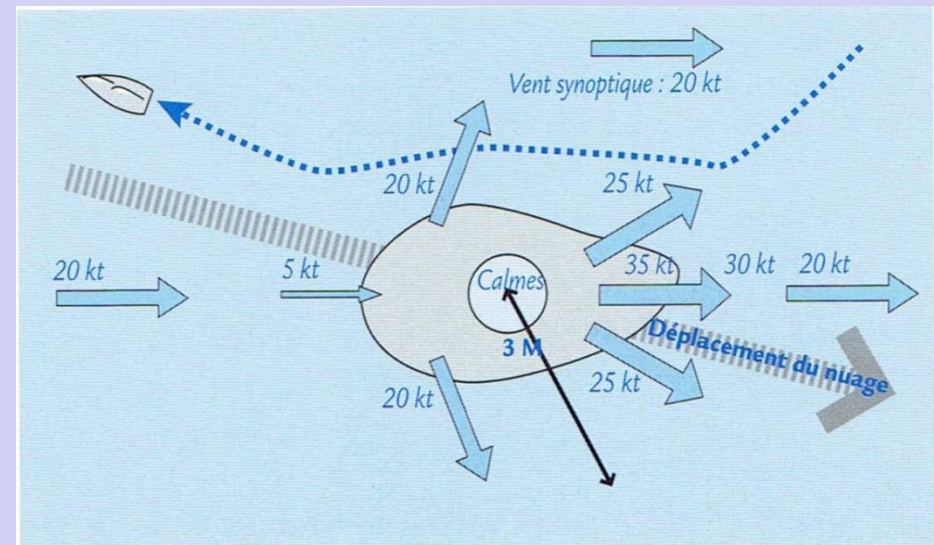
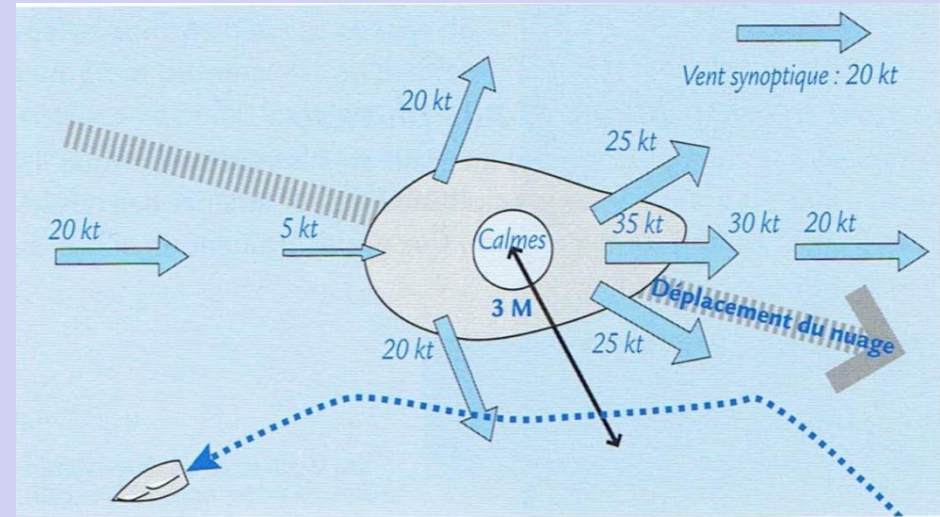
- Al voordat de regen uit de onderkant komt, kunnen er koude daalwinden zijn
- De koude daalwinden veroorzaken een uitstroming rondom onder wolk
- De wind is gewoonlijk rond 15 knopen
- Een enkelvoudige bui heeft windeffect over drie mijl





Tactiek bij een regenende wolk

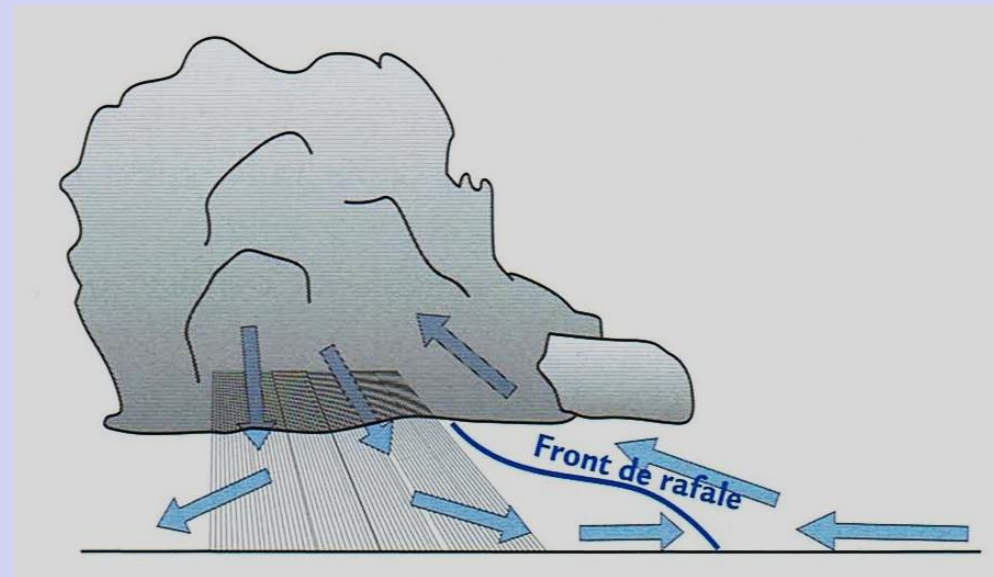
- Wind 20 knopen
- Voor de bui max 35 knopen
- Achter de bui 5 knopen
- Bui passeert rechts:
 - Naar de bui varen tot de wind ruimt
 - Overstag en op afstand blijven
 - Niet achter de bui langs: geen wind
- Bui passeert links:
 - Er op af
 - Als de wind krimpt, overstag
 - Langs de rand van de bui verder
- **Bui met meervoudige cellen is moeilijk in te schatten**





Onweersbuien

- Onweersbuien zijn tien mijl doorsnede of groter
- Voor de bui uit een front met sterke windstoten (Fr. rafales)
 - Soms met een rolwolk
 - Aan dit front omkering van de wind mogelijk
- Te groot om te ontwijken
- Tactiek: de boel heel houden





Programma

1. Wind en weerstand
2. De effecten van kustlijnen en eilanden
 - Wind schuin of recht op de kust
 - Wind parallel aan de kust
 - Wind bij kapen
3. Thermische effecten
 - Zeebries
4. Buien

