

Curs ATCO Basic Training - Rating Training

Modulul 2

2.4. Sisteme Barice și Fronturi Atmosferice

2.4.1. Principale Sisteme Barice

Ca orice element meteorologic, presiunea atmosferică prezintă variații nu numai pe verticală ci și pe orizontală. Această variație este determinată, în general de încălzirea diferențiată a suprafețelor terestre.

Izobarele (= linii de egală presiune) trasate pe o hartă de suprafață, pot avea adesea forme închise, definind zone aproximativ circulare de presiune înaltă sau joasă. O zonă cu presiuni înalte este numită *anticlon*, iar o zonă cu presiuni joase, *ciclon* sau *depresiune*.

Pe hărți, izobarele sunt reprezentate prin linii curbe, închise sau nu, asemănătoare cu liniile de nivel de pe hărțile de relief. Din acest motiv, hărțile barice se mai numesc și hărți de relief baric.

Hărțile de relief baric pun în evidență delimitarea unor regiuni cu valori relativ ridicate ale presiunii, numite maxime barometrice sau anticlone și regiuni cu valori relativ scăzute ale presiunii, numite minime barometrice sau anticlone. Acestea sunt formele principale ale reliefului baric, care pun în mișcare aerul atmosferic.

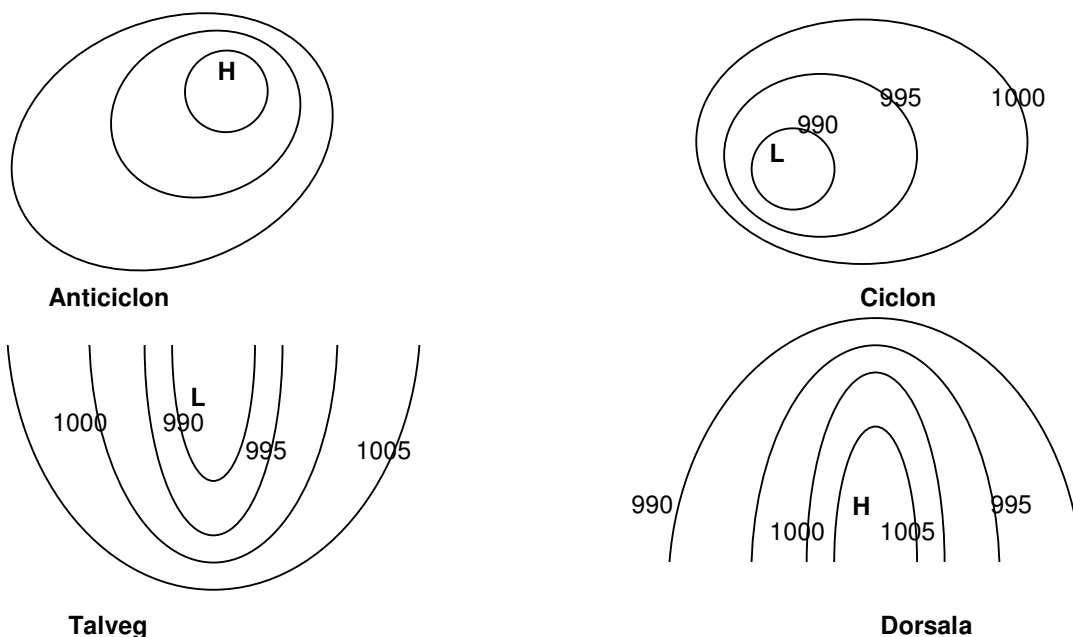
În acest sens se pot defini formele principale ale reliefului baric, respectiv:

- ⇒ **Ciclonul** (depresiune sau minim baric) este o formă barică ce delimitează, prin izobare închise, o zonă cu presiune atmosferică relativ scăzută, în care valorile scad de la periferie către centrul depresiunii.
- ⇒ **Anticlonul** (maximul baric) este o formă barică ce delimitează, prin izobare închise, o zonă cu presiune atmosferică relativ ridicată în care valorile scad de la centru către periferie.

Harta câmpului baric are următoarele elemente importante, în afara formelor principale, caracterizate prin izobare deschise:

- ⇒ **Talvegul** – regiune de presiune scăzută, situată între regiuni cu presiune mai ridicată, nedelimitată prin izobare închise, ci prin izobare curbate în forma de V sau U. Reprezintă o prelungire periferică a unui ciclon și se află între două regiuni cu presiune atmosferică relativ ridicată. Zone de presiune scăzută. Sunt asociate cu vreme urâtă, nori joși, vânt și ploaie
- ⇒ **Culoarul depresionar**, este o regiune cu presiune scăzută, mult mai extinsă decât un talveg, care leagă doi ciclone principali, marginiti lateral de valori relativ ridicate ale presiunii
- ⇒ **Dorsala** - regiune de presiune ridicată, situată între regiuni cu presiune mai scăzută, fără a conține izobare închise. Este o formă barică alungită prin prelungirea unui anticlon și este situată între două regiuni cu presiune atmosferică relativ scăzută

- ⇒ **Saua barometrică** – este o formă barică cuprinsă între două talveguri și două adorsale sau între doi cicloni și doi anticicloni așezați diametral opus. Din centrul seii barometrice, presiunea scade spre cele două minime și crește către cele două maxime. Izobarele formează un sistem de două hiperbole. Gradientul varic are valori mici
- ⇒ **Mlastina barometrică** – reprezintă un câmp de presiune atmosferică relativ uniform, cu valori ale presiunii apropiate de valoarea presiunii atmosferice normale (1013,5 hPa)



Structuri barice

Anticicloni

Cresterea presiunii la suprafață în formele anticiclonice, determină divergență; această divergență se asociază cu descendența aerului mai rece din altitudine, rezultând o vreme uscată și senină.

Anticiclonii reci apar adesea când suprafața terestră este rece. Racirea este transmisă aerului staționat deasupra acestor suprafețe, având ca rezultat creșterea densității și presiunii. Vastele suprafețe ale Siberiei reprezintă o permanentă sursă de presiuni ridicate care, în timpul iernii din emisfera nordică sunt responsabile pentru masele de aer polar continental ce afectează România.

Anticiclonii calzi sunt în general temporari, cu unele excepții așa cum este anticlonul Azoric, care este aproape permanent în sudul Oceanului Atlantic. Acești anticicloni se formează ca rezultat al evoluției unei dorsale de presiune ridicată între depresiuni adiacente, până când ajung la o circulație închisă, ori ca rezultat al încălzirii adiabatică a aerului dintr-un anticlon rece anterior.

Circulația vântului într-un anticlon este slabă datorită gradientului baric redus și sistemul se mișcă încet. În timpul verii aceste trăsături pot da perioade prelungite de vreme frumoasă și calmă, deși, uneori, condițiile de zbor sunt afectate de vizibilități proaste datorită particulelor de praf ce sunt menținute în straturile stabile joase. În timpul iernii, condițiile sunt favorabile formării cetei de radiație care poate persista zile întregi.

Uneori, apare o inversiune slabă lângă suprafața care provoacă apariția așa numitei "păcle anticiclonice" sub un strat de stratocumulus. Situația este caracteristică unor aeroporturi din România amplasate în zone industriale, producătoare de fum sau alți poluanți solizi (Cluj, Bacău, Baia Mare).

Cicloni / Depresiuni

Aerul din depresiunile în dezvoltare se ridică și se răcește adiabatic. Dacă este suficient de umed, va da straturi de nori și precipitații. Depresiunile cresc în mărime de la latitudinile mari către cele mici astfel încât sistemele se pot întinde pe suprafețe de ordinul miilor de km către *ciclonii tropicali* care au diametre de ordinul sutelor de km și *tornado* care pot avea dimensiuni de numai câteva sute de metri în diametru.

Oricum, în contextul acestui material vom considera numai prima categorie, care se poate clasifica în următoarele tipuri:

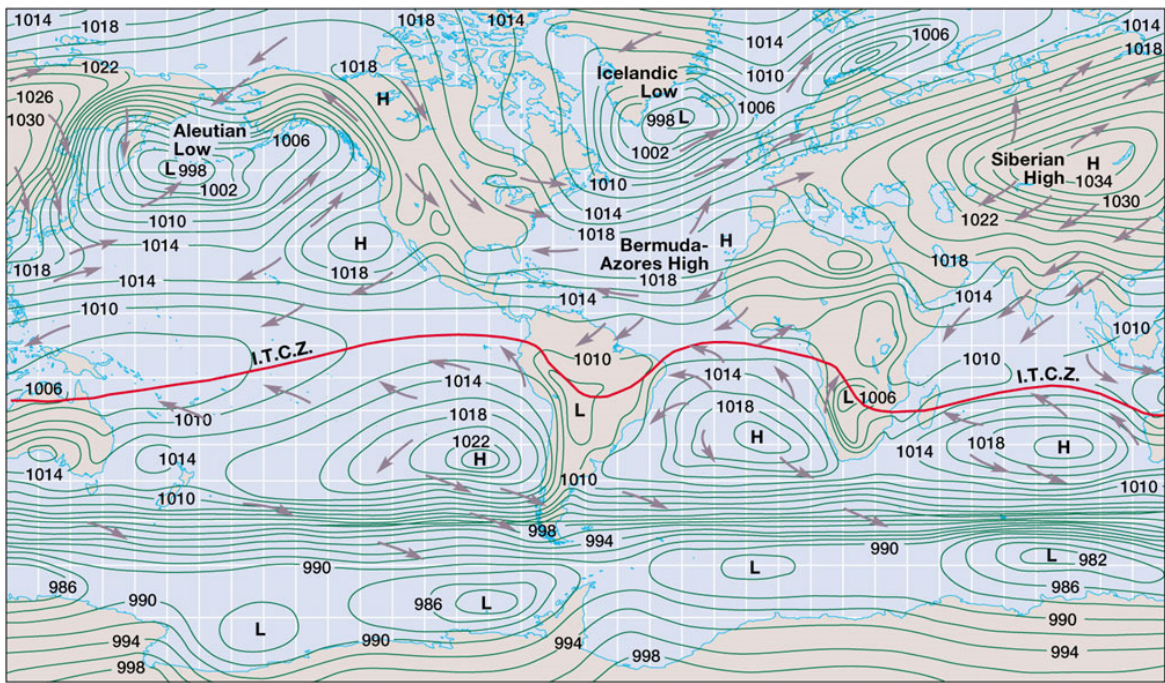
Depresiuni frontale - se formează la frontiera dintre masele adiacente caldă și rece. Sunt foarte frecvente la latitudini temperate și determină cel mai adesea vreme urâtă;

Depresiuni secundare - se formează în circulația unei depresiuni principale care este, în general, de origine frontală. Acestea pot crește astfel încât absorb depresiunea principală sau se pot roti în jurul unui punct aflat între centre sau pot rămâne ca sateliți ai unui sistem mai mare. În cursul iernii intensifică și prelungesc vremea urâtă asociată depresiunilor frontale iar în cursul verii determină adesea oraje deasupra uscatului;

Depresiuni de instabilitate - convecția deasupra unei arii mari de aer instabil poate determina apariția unei depresiuni la baza acesteia. Apare uneori în aerul polar care este încălzit progresiv de la baza și se deplasează către ecuator. Condițiile de aversă sunt adeseori asociate cu formarea acestora;

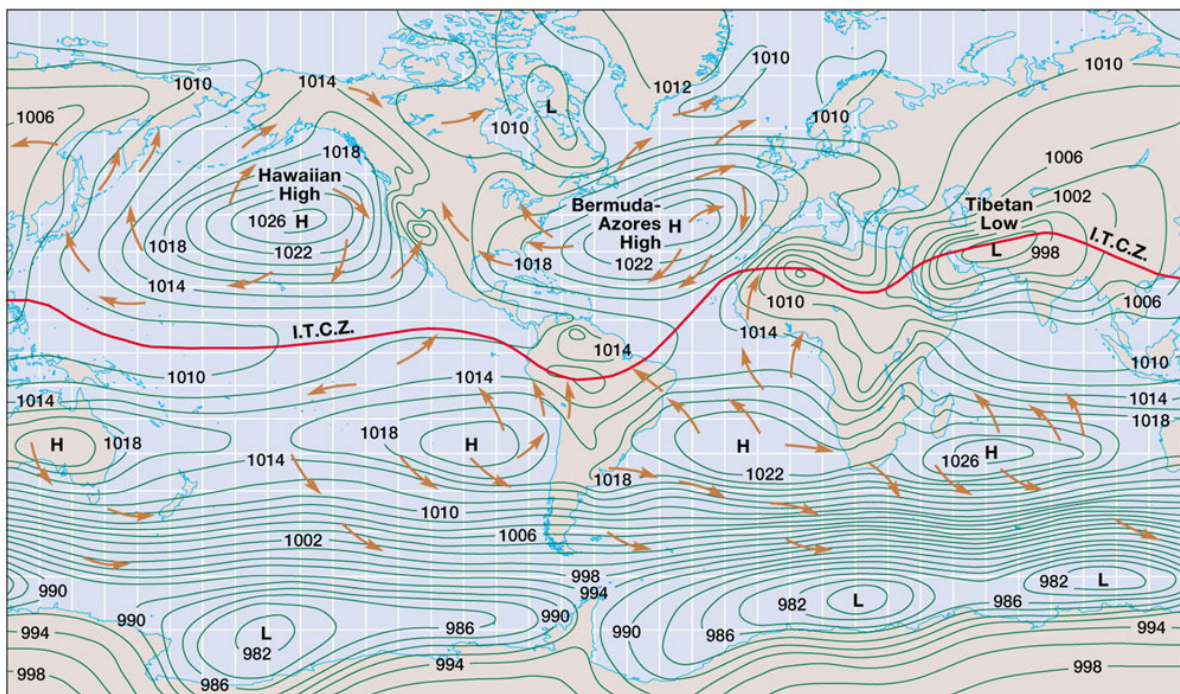
Depresiuni orografice - Se formează în avalul unui lanț de dealuri sau de munți ca rezultat al curgerii puternice perpendiculare față de obstacol. Rămân staționare datorită modului în care se produc și, de obicei sunt caracterizate de vreme caldă și uscată, datorită efectului de föhn;

Depresiuni termice - În timpul lunilor de vară apare o tendință de încălzire a aerului și de ascendență care determină scăderea presiunii la sol. Astfel de sisteme se formează de obicei deasupra continentului, unde pot produce oraje. În timpul iernii se dezvoltă deasupra marilor interioare, cum ar fi Mediterana, datorită faptului că apa este mai caldă decât solul care o înconjoară;



(a) January

Campul baric climatic pentru luna ianuarie



(b) July

Campul baric climatic pentru luna iulie

2.4.2. Fronturi Atmosferice

Frontiera dintre masele de aer adiacente tinde sa fluctueze si sa se miste intr-un mod total neprevazut. Aceasta produce aspecte ale vremii cu deplasare rapida care sunt cunoscute ca **Fronturi**. Cu toate ca un front poate fi indicat pe harti ca o linie, acesta are o adancime de cativa km si prezinta conditii de vreme care sunt specifice marginii dintre respectivele straturi de aer.

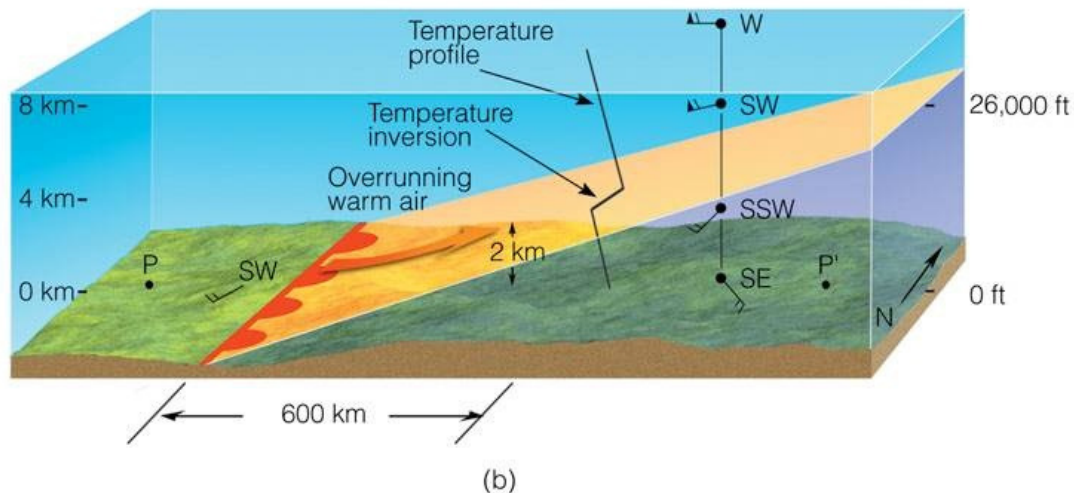
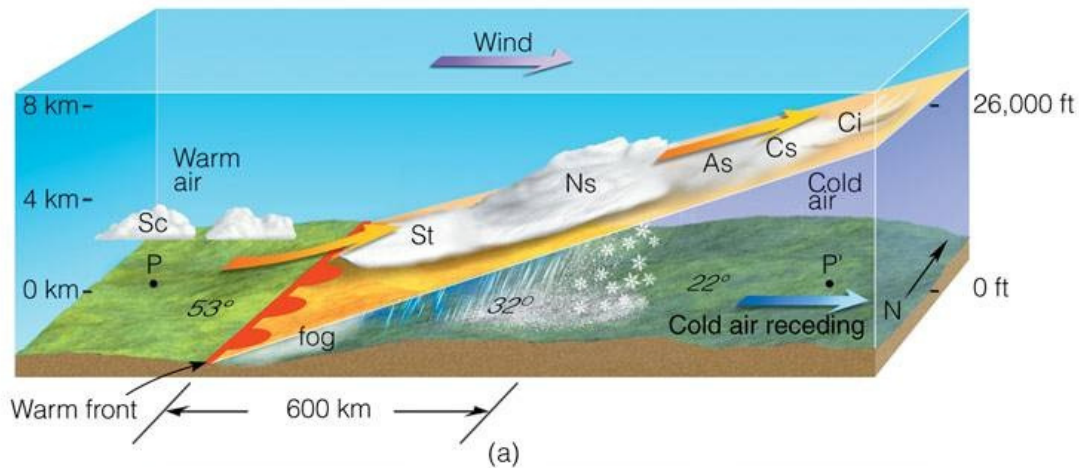
Frontul polar - Marcheaza frontiera dintre masele de aer polar si tropical si se intinde deasupra Atlanticului de Nord . In luna ianuarie se intinde intre Florida si sudul Marii Britanii, iar in iulie se deplaseaza catre nord si se intinde intre Newfoundland si nordul Scotiei. Depresiunile deja formate din Atlanticul de vest se adancesc cu deplasarea catre est si mor cand ajung deasupra Europei;

Frontul arctic - Este frontiera dintre masele de aer polar si arctic ce se intind catre nord fata de frontul polar dar este adeseori deplasat catre sud in latitudini temperate in timpul iernii din emisfera nordica;

Frontul Intertropical - O zona larga ce se intinde intre tropice si separa masele de aer ce se afla de o parte si de alta a Ecuatorului. Se deplaseaza catre nord sau catre sud fata de pozitia medie pentru a urma lunile de vara din cele doua emisfere. Determina, in general, instabilitate si produce oraje puternice si precipitatii abundente.

Frontul Cald

Aerul cald este mai putin dens decat aerul pe care il inlocuieste, astfel incat se ridica deasupra aerului rece pe o panta lina. Aerul cald se raceste pe masura ce se ridica, apare condensarea si norii. Norii cirrus (Ci, Cs) la nivele inalte apar cu aproximativ 800 km in fata pozitiei frontului la sol si, pe masura ce baza norilor coboara, acestia se ingroasa si apar precipitatiile. Ploaia initiala provine din norii AS (altostratus), dar precipitatiile nu ajung la sol decat la aproximativ 300 km in fata frontului. Din acest punct ploaia este mai ales continua pana la trecerea frontului, dupa care norii purtatori de ploaie sunt inlocuiti de ST (stratus) si SC (stratocumulus).

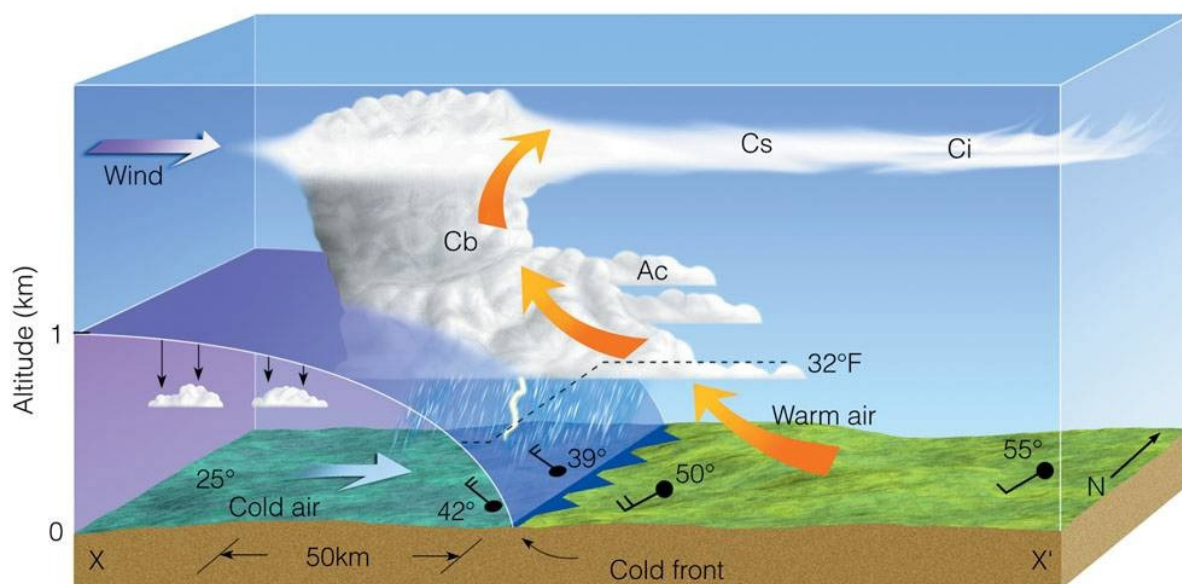


Un front cald este reprezentat pe hartile sinoptice printr-o linie rosie cu semicercuri care marcheaza directia de deplasare. Fenomenele meteorologice asociate cu diferitele faze de apropiere / depărtare pot fi rezumate dupa cum urmeaza:

- Apropierea* - presiunea scade treptat. Vantul se poate roti catre spate si sa se intensifice usor. Temperatura incepe sa creasca. Inaltimea bazei norilor scade. Incepe ploaia si devine continua;
- Trecerea* - Presiunea ramane constanta sau continua sa scada usor. Vantul scade si se roteste. Temperatura si punctul de roua cresc. Persista norii nimbostratus josi si stratus dar ploaia slabeste in intensitate si devine burnita sau inceteaza complet. Persista vizibilitati reduse. Trecerea unui front cald poate dura mai multe ore;
- Zona post-frontala* - In sectorul cald vantul este slab iar temperatura, presiunea si punctul de roua raman relativ constante. Precipitatiile sunt slabe sau au incetat, pot persista norii ST josi, ceata si aerul cetos.

Frontul Rece

În cazul frontului rece masa de aer rece dislocă masa de aer cald și datorita faptului ca aerul rece este mai dens decat aerul cald, acesta va tinde sa patrunda sub aerul cald forțându-l sa se ridice. Aerul cald se va raci adiabatic, va condensa si, adesea, va produce nori cu dezvoltare mare pe verticală (Cb) care pot genera averse si oraje de-a lungul liniei frontale.



Un front rece este reprezentat pe hartile sinoptice printr-o linie albastra cu triunghiuri care determina directia de deplasare. Fenomenele meteorologice asociate cu diferitele faze de apropiere / depărtare pot fi rezumate dupa cum urmeaza:

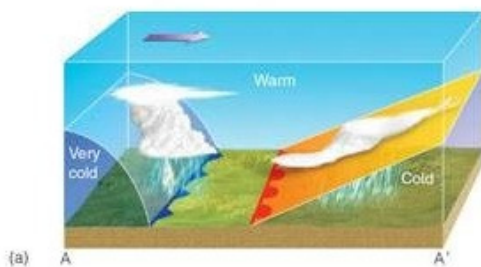
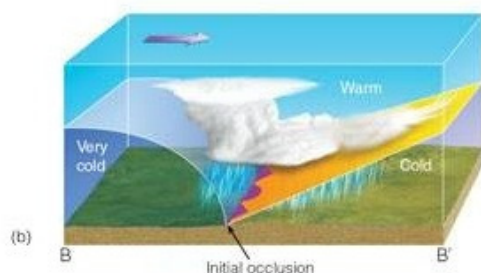
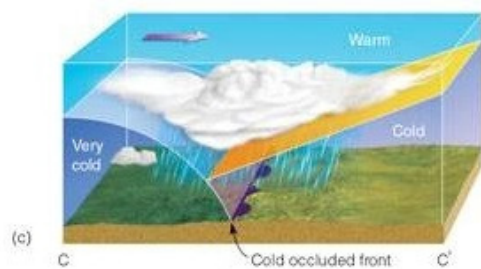
- Apropierea* - Viteza vantului creste si devine moderata. Presiunea scade, punctul de roua si temperatura raman in general constante. Precipitatiile cresc in intensitate;
- Trecerea* - Vantul se roteste rapid creste in intensitate si este insotit de o crestere rapida a presiunii. Temperatura si punctul de roua scad brusc. Precipitatii puternice, foarte posibile oraje si furtuna. Trecerea frontului rece dureaza in jur de 1 ora;

- c) *Zona post-frontala* - Vizibilitate foarte buna. Ploaia si norii sunt inlocuiti de nori Cumulus si averse izolate. Vant moderat si stabil. Presiunea creste lent, temperatura si punctul de roua raman neschimbate.

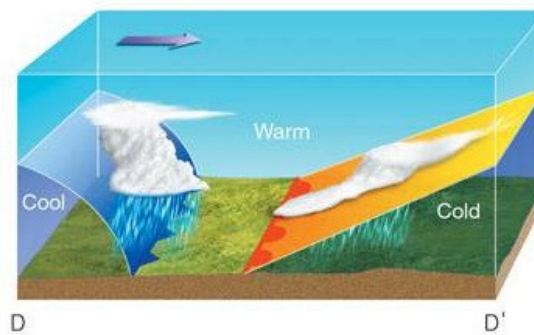
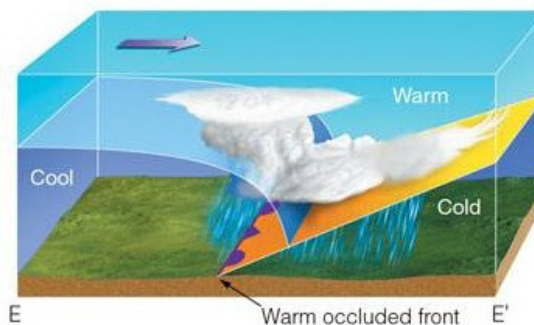
În anumite condiții, la distanță în fața frontului rece pot apărea nori CB separați, de-a lungul liniei frontului, însoțiți de averse și oraje însoțite de vant puternic si turbulent. Acest fenomen este cunoscut ca *linie de gren* sau *de vijelie*. Liniile de gren se deosebesc de fronturile reci prin faptul că sunt cvasi-staționare.

Frontul Oclus

Aerul rece deplaseaza mult mai eficient aerul cald decat invers. De aceea, marimea sectorului cald se va reduce gradat pana cand frontul rece ajunge din urma frontul cald. Acest proces este numit *ocluzie*.



Front oclus cu caracter rece



Front oclus cu caracter cald