

Тепла Конвеєрна Стрічка/Течія – Warm Conveyor Belt

Зміст

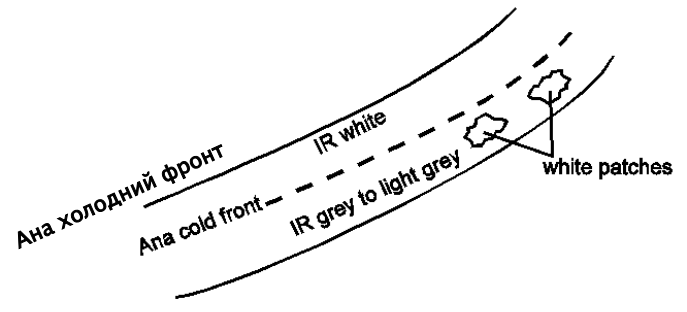
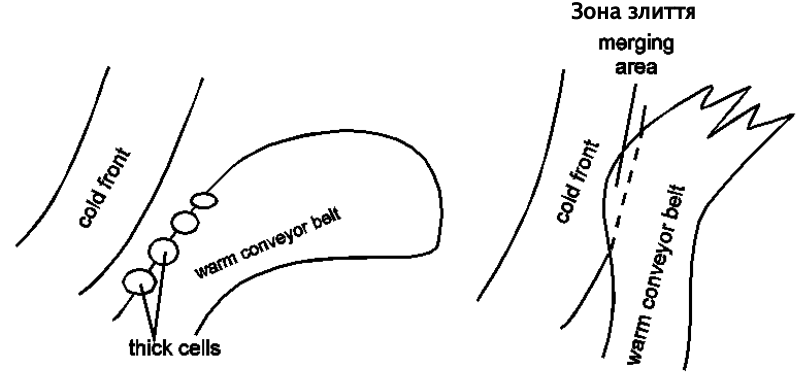
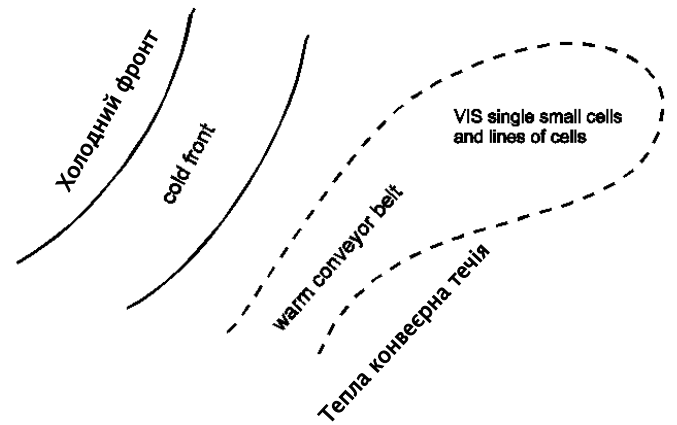
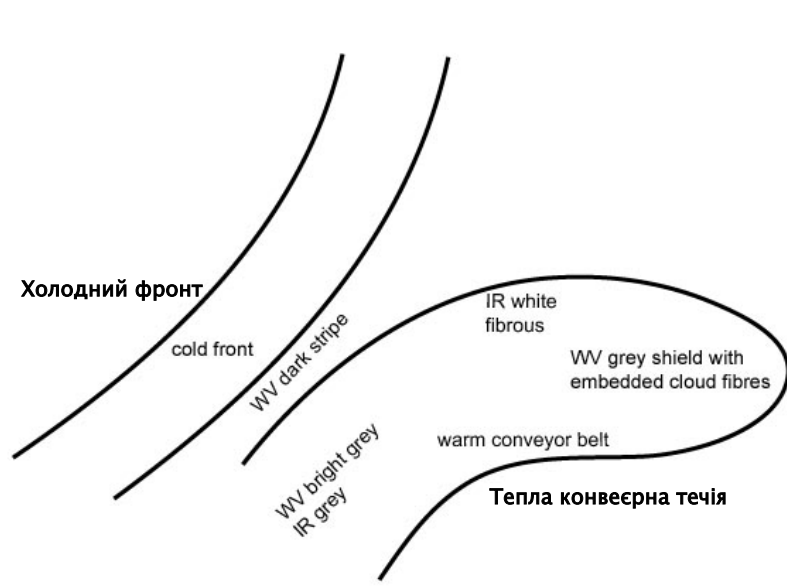
- Структура хмар на супутникових знімках
- Метеорологічні фізичні основи
- Ключові параметри
- Типовий зовнішній вигляд у вертикальних поперечних перерізах атмосфери
- Синоптичні ситуації та явища

Структура хмар на супутникових знімках

На супутниковому знімку Тепла Конвеєрна Стрічка (можна ще вживати термін Тепла Конвеєрна Течія) виглядає як антициклонічно вигнута хмарна смуга. Тепла конвеєрна стрічка/течія зазвичай розташована перед хмарною смугою холодного фронту, але відокремлена від неї.

Зовнішній вигляд в основних каналах

- На IR та WV зображеннях сірі відтінки хмарної смуги Теплої конвеєрної течії змінюються від сірого до білого.
- Часто спостерігається волокниста текстура хмарності, також можуть відмічатись ділянки перистих хмар високого рівня з гладкою текстурою.
- На зображеннях VIS хмарність Теплих конвеєрних течій виглядає менш чіткою, більш розмитою.
- Як наслідок висхідної Теплої конвеєрної течії, сірі відтінки на R-зображенні стають яскравішими з півдня на північ або північний схід. З цього моменту яскравість знову зменшується, коли течія повертається на південний схід, де потрапляє під вплив занурення.
- Протягом життєвого циклу можна спостерігати деякі взаємодії між Теплою конвеєрною течією та фронтальною смугою хмар:
 - більш високі хмарні осередки можуть розвиватися на задньому краю, який орієнтований на наближення холодного фронту;
 - антициклональна частина Теплої конвеєрної течії може зливатися з фронтальною хмарою холодного фронту;
 - іноді південна межа хмарних смуг холодного фронту показує вбудовані осередки з високою хмарністю.



Схеми "Зовнішній вигляд Теплих конвеєрних течій в основних каналах"

Зовнішній вигляд у базових RGB:

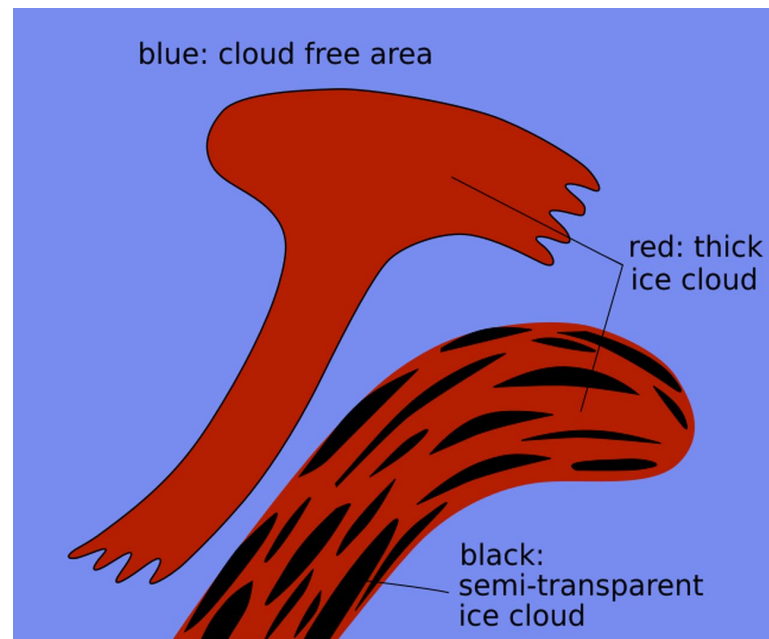
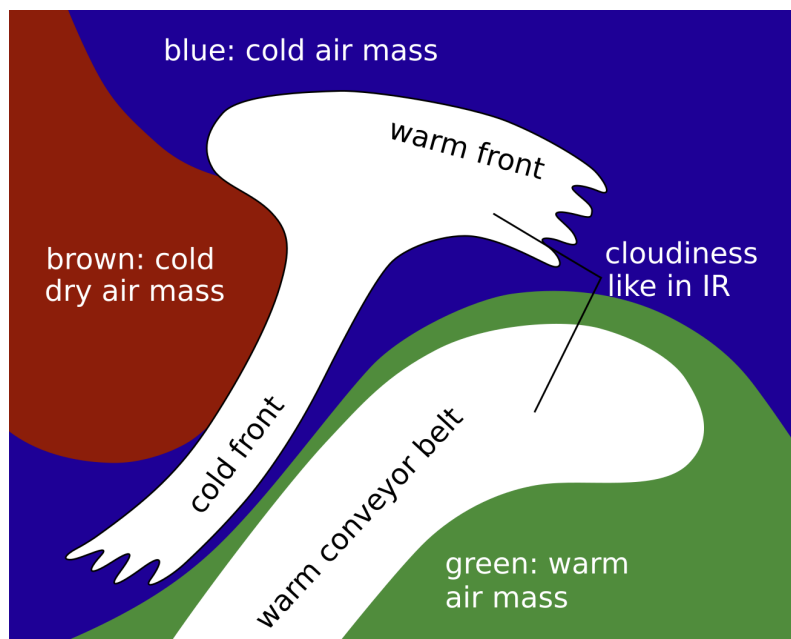
Airmass RGB

Оскільки хмарність Теплої конвеєрної течії розвивається переважно перед хмарною смугою холодного фронту, можна розрізнити різні повітряні маси. По-перше, за холодним фронтом знаходиться холодна і суха повітряна маса. Крім того, між холодним фронтом і Теплою конвеєрною течією переважають кольори від зеленувато-блакитного, що представляє холодне повітря, що надходить із заходу. Зеленуваті кольори спостерігаються у південній та південно-східній частині хмарності Теплої конвеєрної течії, що представляє теплі повітряні маси перед фронтальною системою.

Хмари Теплої конвеєрної течії на зображеннях Airmass RGB та IR-зображеннях виглядають дуже схоже. Процеси на верхньому рівні – наприклад, розвиток високої хмарності – часто накладаються, збільшуючи фракцію хмар на висотах. Дуже часто цей процес можна спостерігати в Середземному морі, в Італії та на заході Балканського півострова.

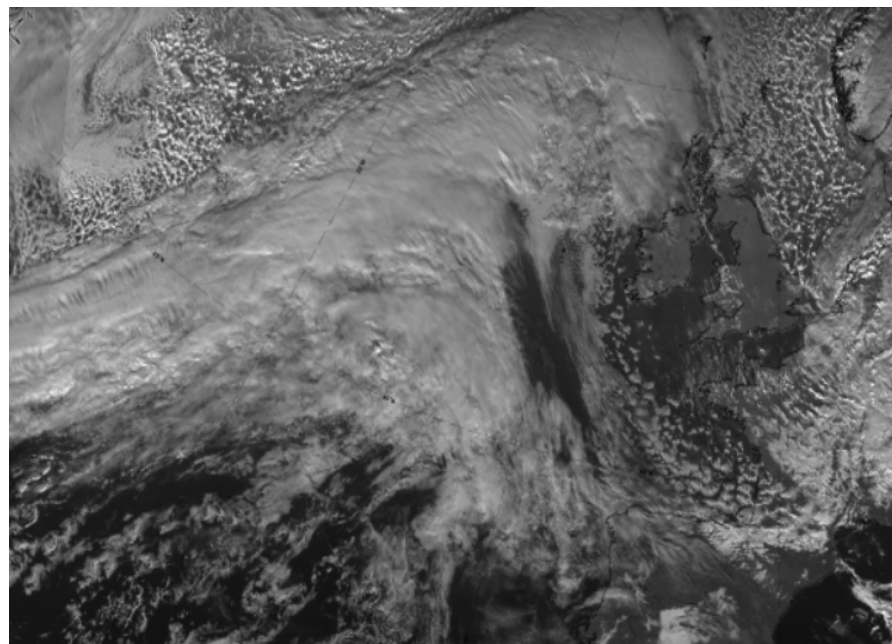
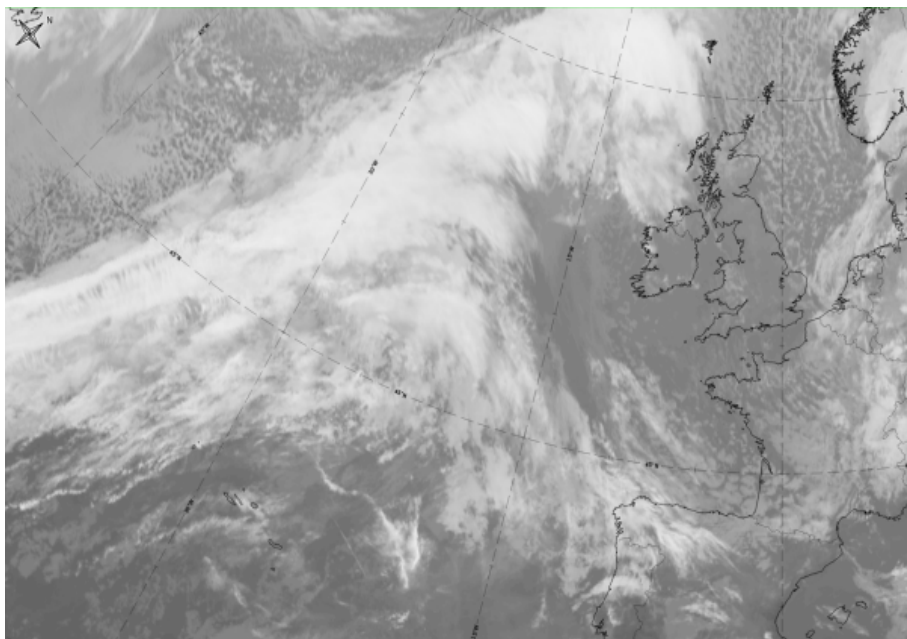
Dust RGB

У Dust RGB відмічається поєднання темно-червоних і чорних волокон або плям, залежно від товщини крижаної хмари.

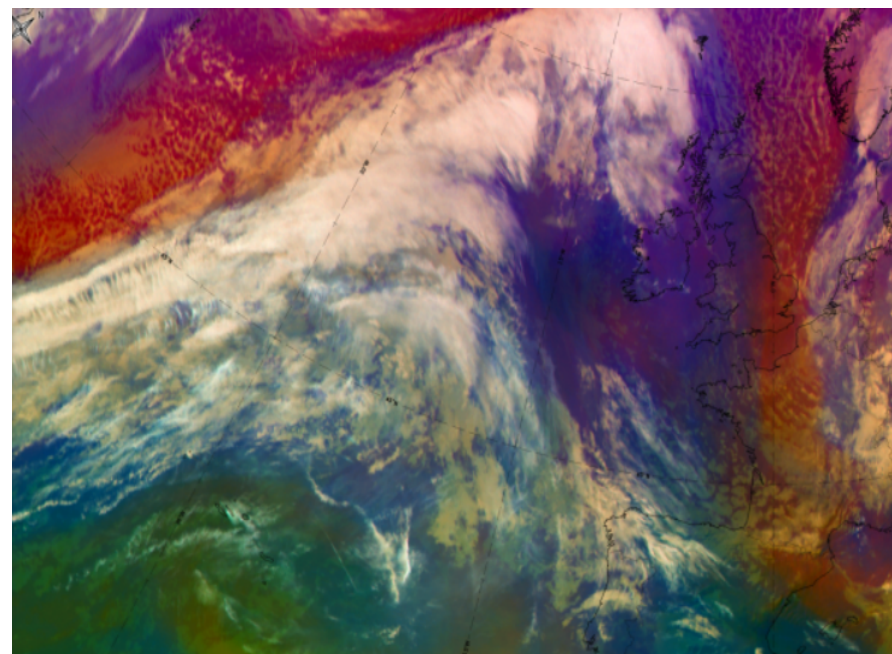
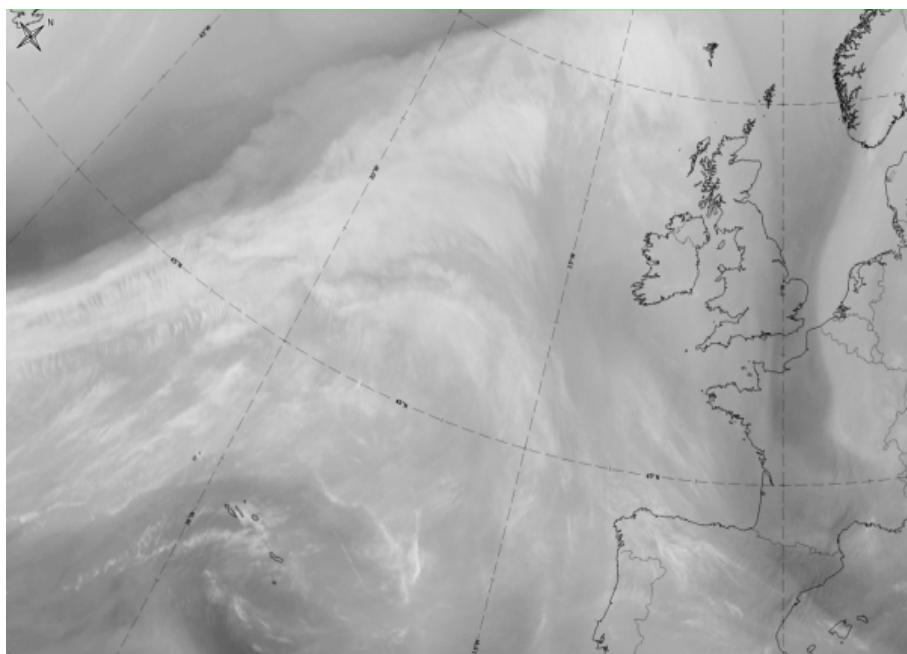


Схеми для основних RGB.
Зліва – Airmass RGB; справа – Dust RGB.

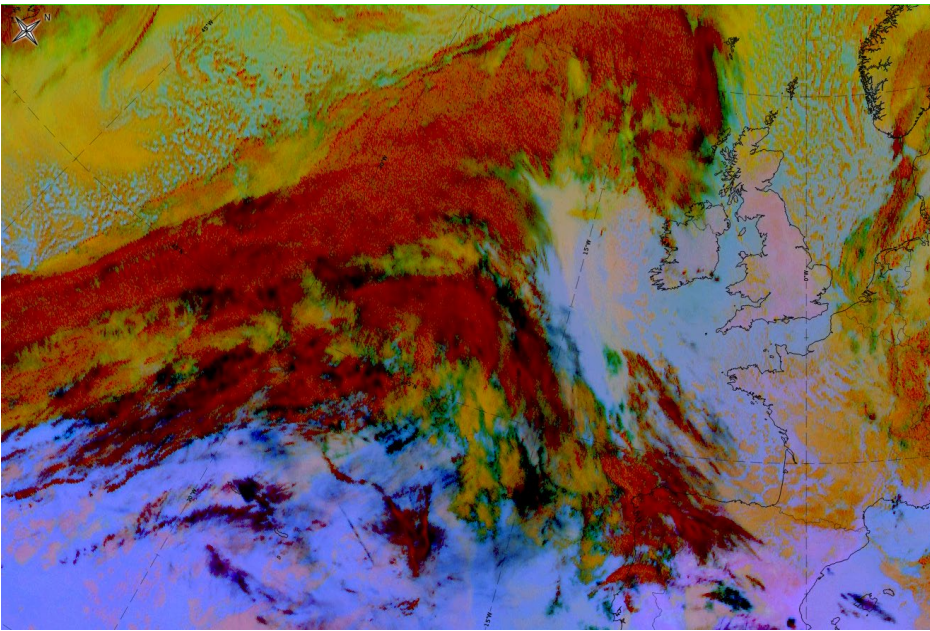
Зображення за 9 грудня 2019 року, 12 UTC показують приклад над Атлантикою, де хмари холодного фронту і Теплої конвеєрної течії знаходяться близько одна до одної, майже зливаючись.



9 грудня 2019, 12 UTC. Зображення IR (зліва) + HRV (справа).



9 грудня 2019, 12 UTC. Зображення WV (зліва) + Airmass RGB (справа).



9 грудня 2019, 12 UTC. Зображення Dust RGB.

IR – Антициклонально вигнута смуга хмар, має вигляд волокнистої структури від білого до світло-сірого кольорів. Більш яскраві та великі осередки хмарності відмічаються у північно-східній частині Теплої конвеєрної течії.

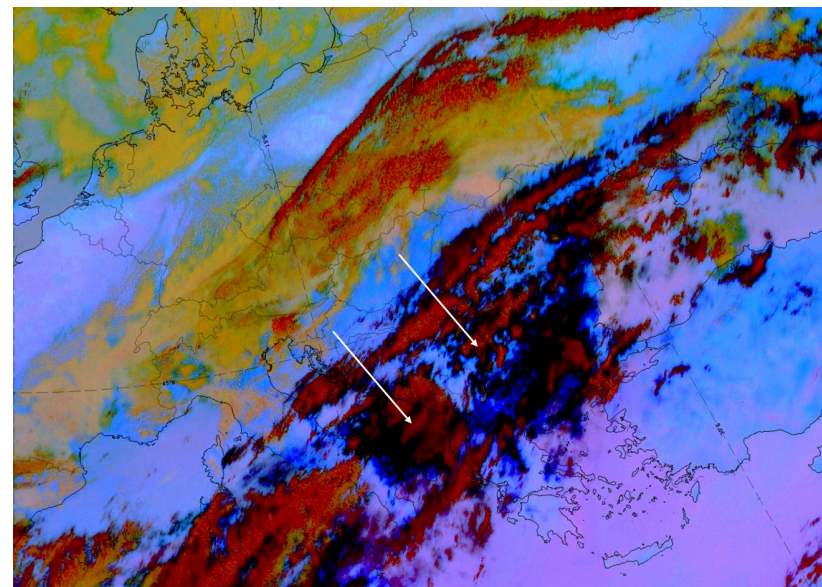
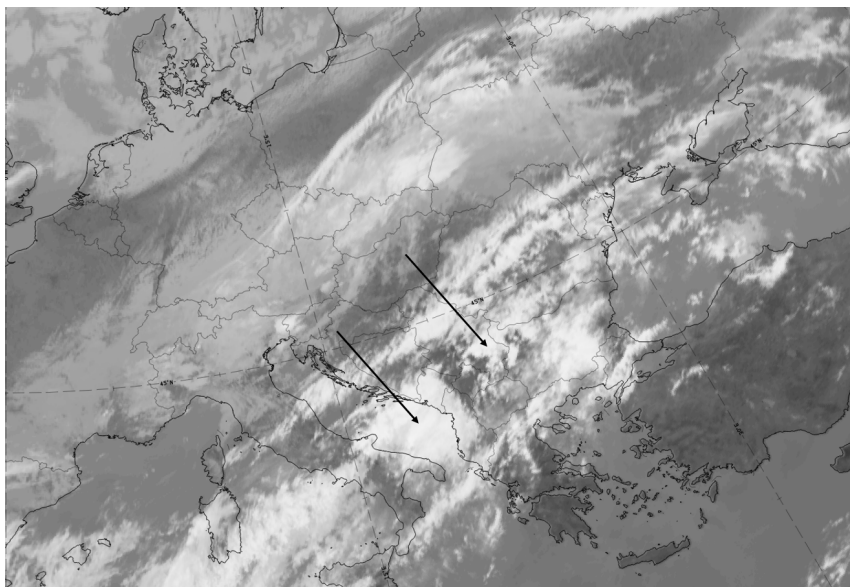
HRV – Темно-сіра (частково через освітлення) хмарність волокнистої структури; виглядає яскравішою і щільнішою в північно-східній висхідній частині Теплої конвеєрної течії.

WV – Світло-сірий колір в антициклонічно вигнутій широкій зоні хмарності, присутні білі структури з хмарних волокон і з осередками хмарності.

Airmass RGB – Сині кольори відображають холодні повітряні маси, зелені – теплі повітряних маси.

Dust RGB – Охристі кольори представляють хмари середнього рівня в областях хмарності Теплої конвеєрної течії, а також між смугою хмар холодного фронту та Теплою конвеєрною течією.

Зображення від 15 травня 2020 року о 12 UTC (див. нижче) показують типовий приклад над Середземним морем, де холодний фронт і смуги хмар Теплої конвеєрної течії є розділеними. Орографія збільшує кількість хмар на підвітряному боці Апеннін і Динарських Альп.



15 травня 2020 р. 12 UTC: зображення зліва – IR; справа – Dust RGB.

Метеорологічні фізичні основи

Тепла конвеєрна течія визначається як шар повітря, який:

- бере початок у відносному потоці орієнтованому зі сходу на південний схід у нижніх рівнях тропосфери, в районі гребеня, що розташований попереду фронту;
- зазвичай піднімається в напрямку полюса (з півночі на північний схід), утворюючи хмарність через конденсацію вологого повітря;
- після повороту на південний схід, висхідний рух змінюється низхідним, де відбувається розсіювання хмарності.

Як уже згадувалося, Теплі конвеєрні течії беруть безпосередню участь у фронтальних процесах, але типові конфігурації хмар також можна спостерігати окремо від фронтальної хмарності. Різні стани атмосфери відповідають за ці два типи:

- Хмарність фронту розвивається між двома відносними потоками: теплою конвеєрною течією і сухою інтрузією з області улоговини позаду; Тепла конвеєрна течія пов'язана принаймні з передньою частиною хмарності, тому відносні лінії потоку наближаються або навіть перетинають приземний фронт.
- У випадку відокремленої хмарності Теплої конвеєрної течії, відносні лінії потоку позаду (ймовірно, висхідна частина сухої інтрузії) перетинають фронтальну лінію, отже, наближаючись до ліній потоку теплої конвеєрної течії.

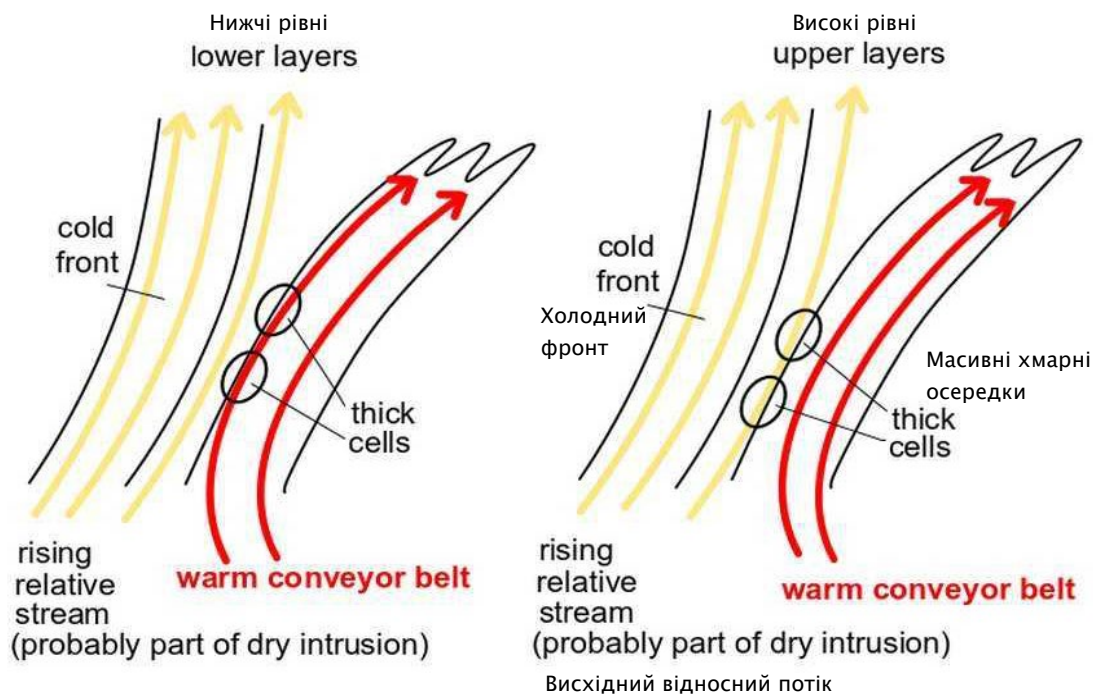


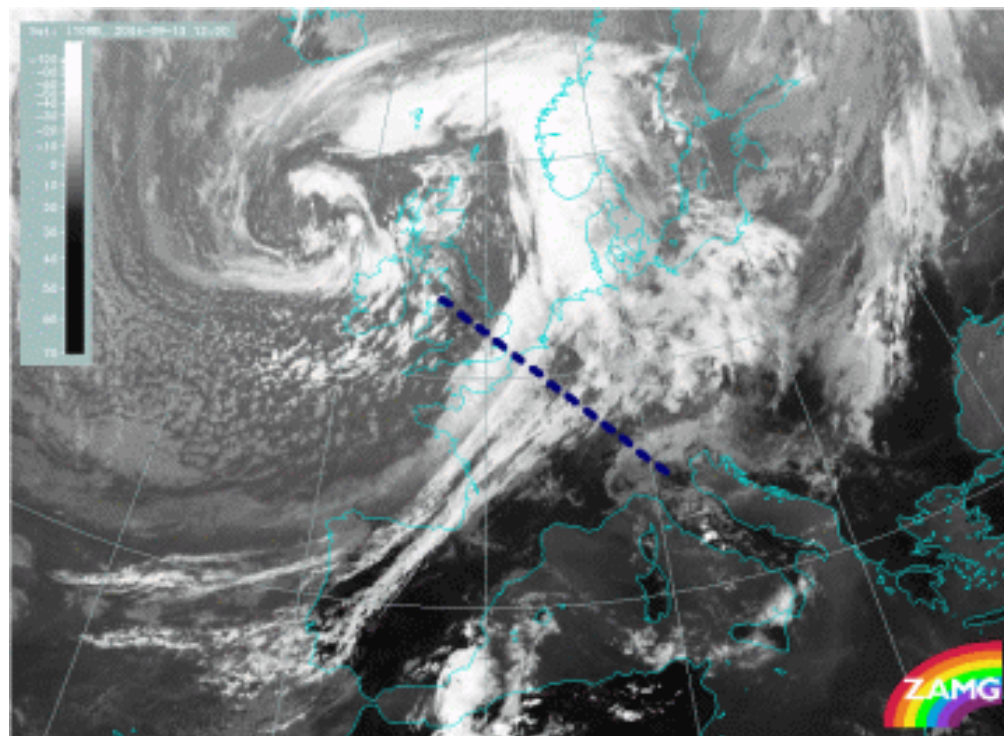
Схема Теплої конвеєрної течії

Ці різні ситуації проявляються у вертикальному поперечному перерізі еквівалентної потенційної температури у випадку, коли в передній частині задіяна Тепла конвеєрна течія. Верхня тропосфера перед поверхнею холодного фронту демонструє нечітку або улоговинну конфігурацію ізентроп. У разі відокремлення теплої конвеєрної течії від передньої частини на високому та середньому рівнях можна спостерігати другу нахилену вниз зону скупчення ізентроп. Повітря в теплій конвеєрній стрічці рухається по цих ізентропічних поверхнях.

Опитування, проведене Центральним інститутом метеорології та геодинаміки (Австрія), показало, що за останні два роки понад 57% теплих конвеєрних течій, які спостерігалися – відмічались над Північною Африкою та Середземномор'ям, і їх можна віднести до більш ізольованого та відокремленого типу теплих конвеєрних течій. З 467 досліджених випадків менше 70 (15%) відбулися над західною, північною або східною Європою і були в основному пов'язані з фронтальною системою.

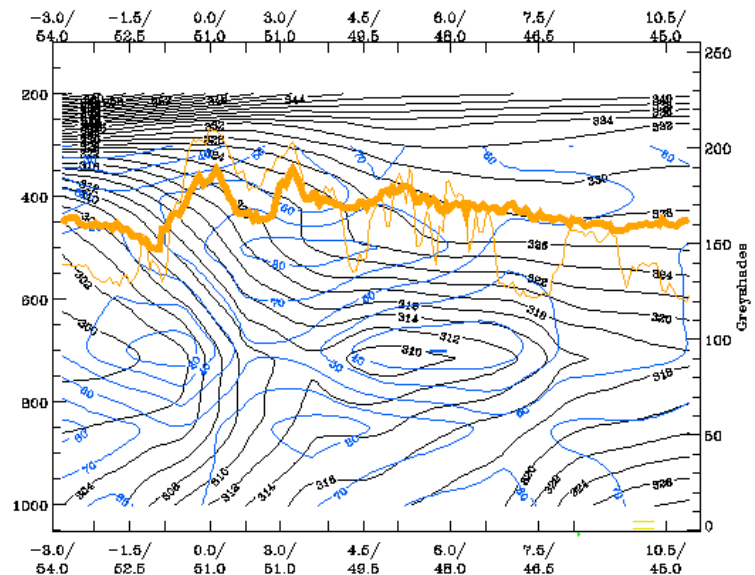
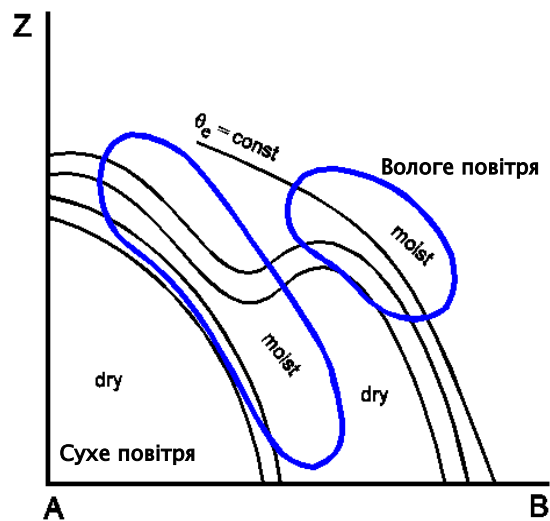
Типовий зовнішній вигляд у вертикальних поперечних перерізах атмосфери

Відносна вологість у зоні Теплої конвеєрної течії має високі значення близько 70% і вище. Розподіл температурної адвекції показує максимум теплої адвекції в межах Теплої конвеєрної течії в середньому та верхньому рівнях тропосфери. Також Тепла конвеєрна течія характеризується високими значеннями пікселів в IR та WV-зображеннях, що вказує на середню та верхню хмарність. Іноді лише за допомогою вертикальних поперечних перерізів можливо відрізнити високі значення пікселів фронтальної системи від пікселів Теплої конвеєрної течії перед нею.

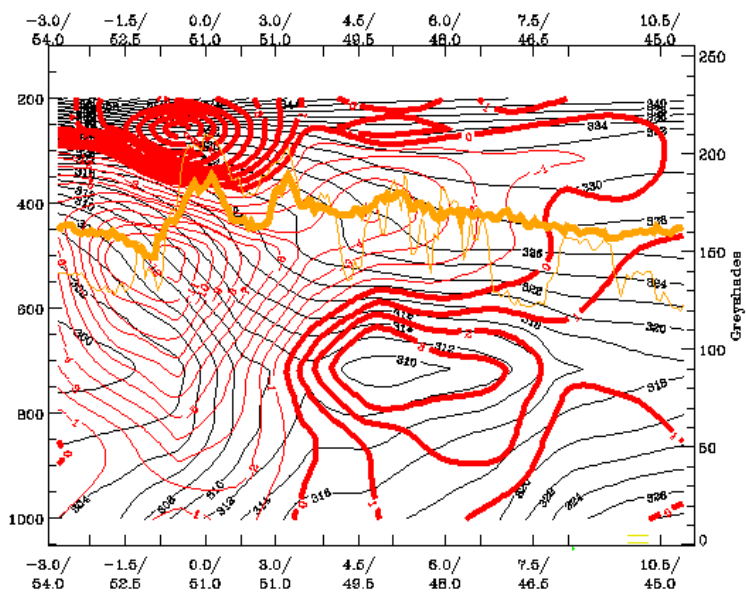
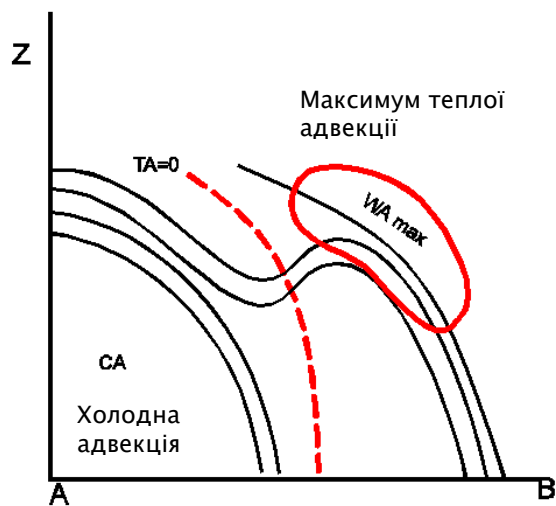


13 вересня 2004, 12.00 UTC.

Зображення Meteosat 8 IR 10.8, вказано вертикальний переріз



13 вересня 2004, 12.00 UTC – вертикальний переріз; чорні лінії – ізентропи (ThetaE), сині лінії – відносна вологість, помаранчева тонка лінія – значення пікселів IR, помаранчева товста лінія – значення пікселів WV.

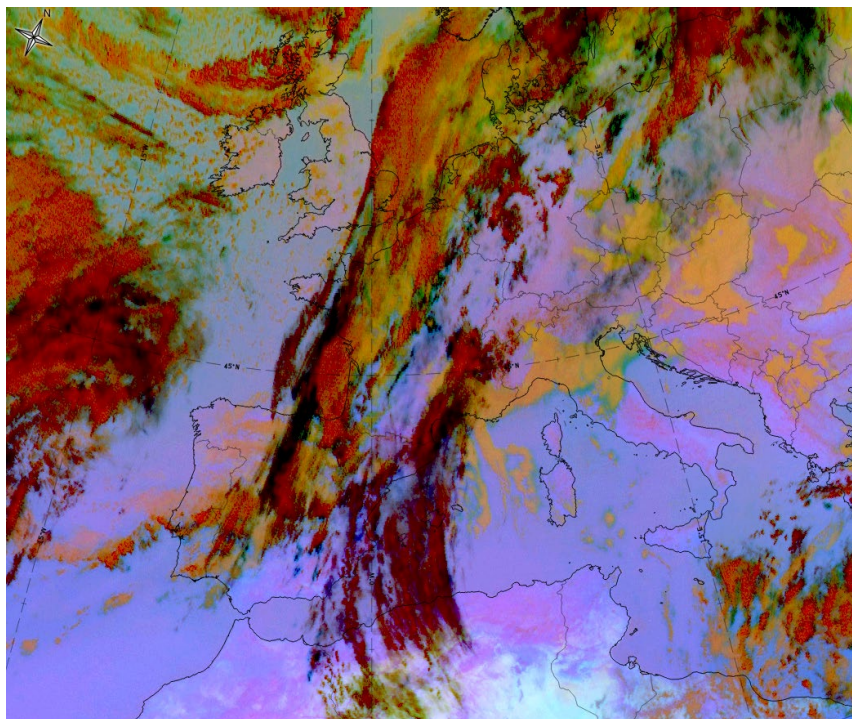


13 вересня 2004, 12.00 UTC – вертикальний переріз; чорні лінії – ізентропи (ThetaE), червоні товсті лінії – температурна тепла адвекція, червоні тонкі лінії – температурна холодна адвекція, оранжева тонка лінія – значення пікселів IR, помаранчева товста – значення пікселів WV.

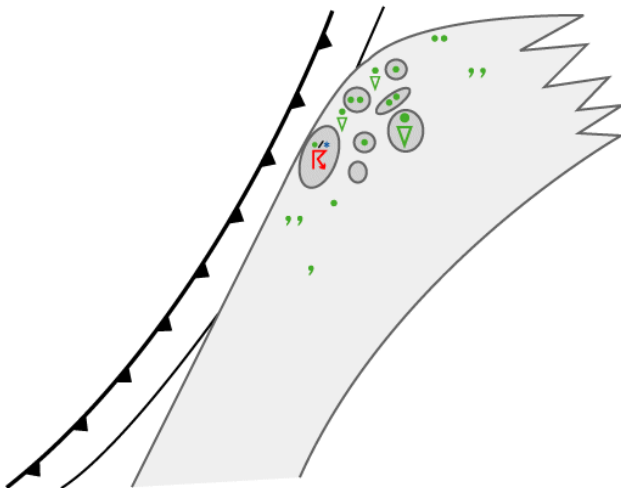
Синоптичні ситуації та явища

Зазвичай хмари Теплої конвеєрної течії складаються лише з хмар середнього та високого рівня з дуже слабкими опадами або без них.

Параметр	Опис
Опади	<ul style="list-style-type: none"> • При масивній, щільній хмарності можливі невеликі або помірні опади. • Дощі можливі на ділянках, де хмари зливаються з фронтальною зоною. • рідкі грози спостерігаються в конвективних осередках на задньому краї хмарності конвеєрної течії.
Температура	<ul style="list-style-type: none"> • Без істотних змін.
Вітер (враховуючи пориви)	<ul style="list-style-type: none"> • Навколо хмар Cumulonimbus можливі сильні пориви. • Поворот вітру відбувається при проходженні фронту.
Інша відповідна інформація	<ul style="list-style-type: none"> • Опади не завжди досягають земної поверхні. • У конвективних осередках існує ризик середнього та навіть сильного зледеніння і турбулентності.

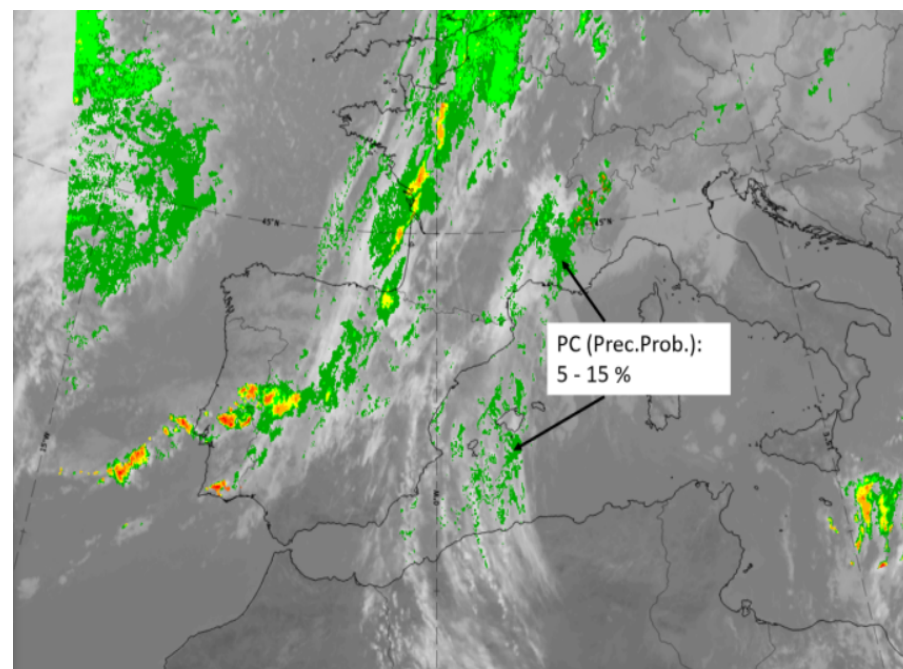
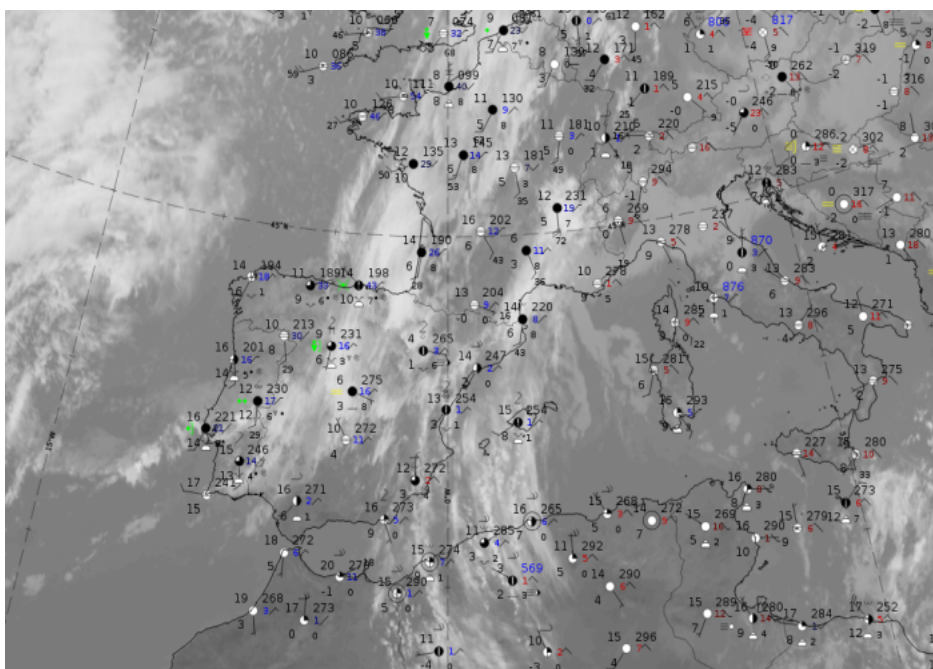


Як приклад для типової погоди на Теплій конвеєрній течії, обрано випадок за 15 січня 2020 року о 12 UTC. На ньому видно смугу хмар холодного фронту від Піренейського півострова, що тягнеться на північ до Північного моря. Перед ним простягається хмарність Теплої конвеєрної течії з Північної Африки через Західне Середземномор'я до Південної Франції. Оскільки це приклад зимового випадку, повідомлень про грозу не відмічалось.



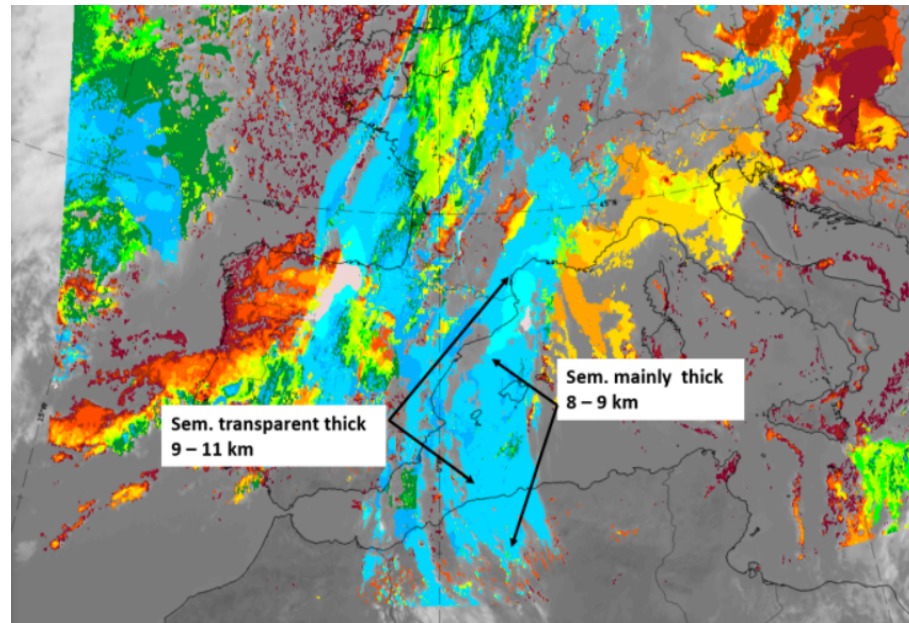
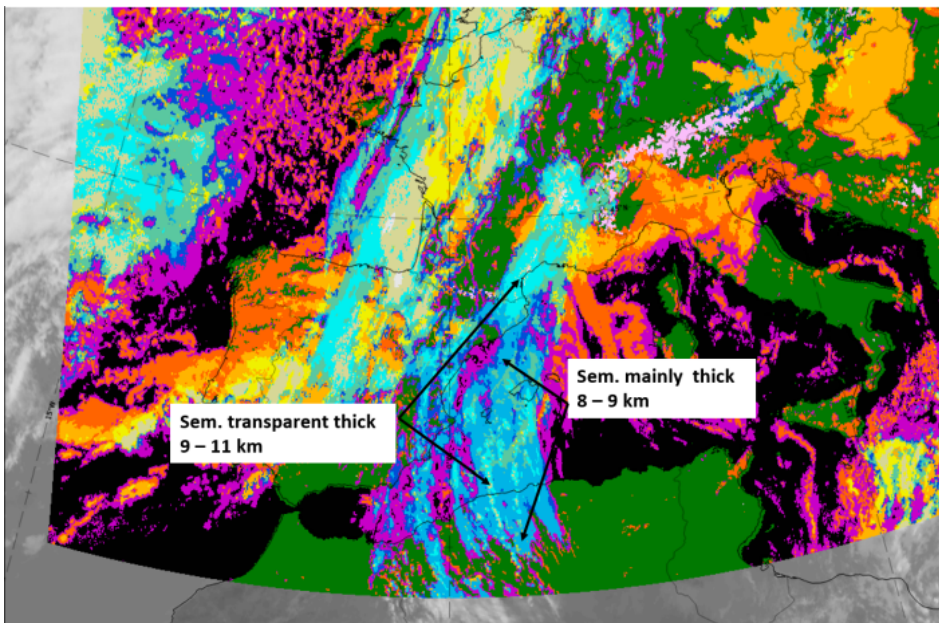
WARM CONVEYOR BELT

Тепла конвеєрна течія/стрічка

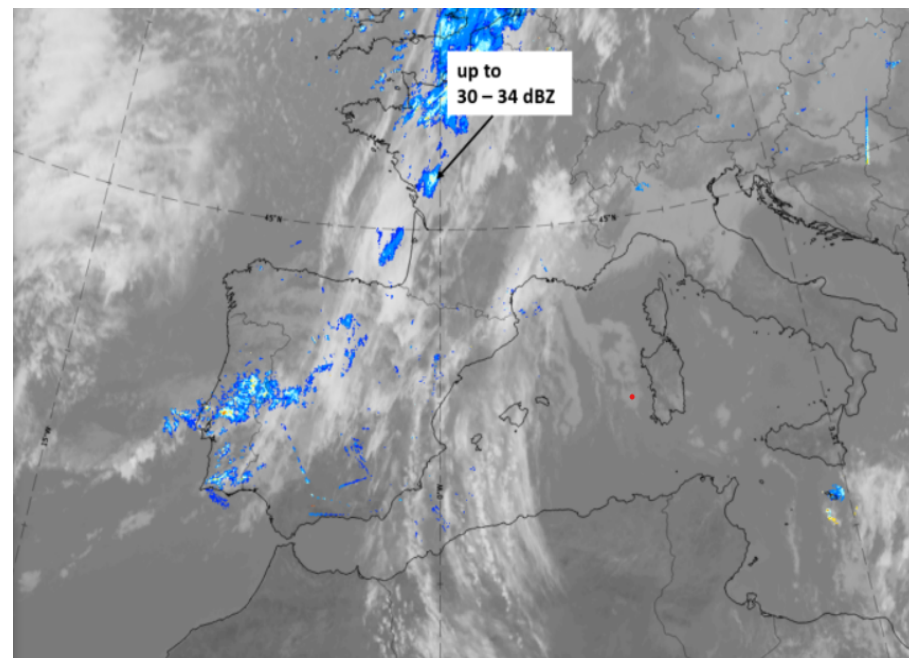
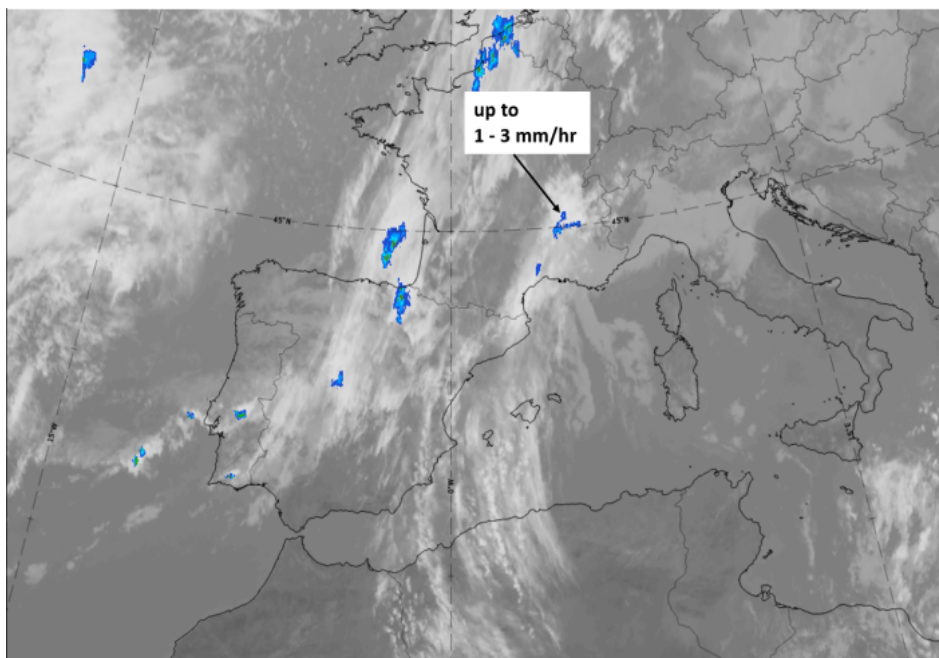


15 січня 2020 р. о 12 UTC: зображення IR + синоптичні вимірювання – зліва; "Ймовірність помірного дощу" (продукт NWCSAF) – справа.

Звіт про опади всередині хмарності Теплої конвеєрної течії в даному випадку немає, присутня переважно висока хмарність. Лише в північній частині, яка знаходиться над Францією, також є хмари середнього рівня. Крім того, ймовірність опадів, розрахована за NWCSAF, нижча за 15 %.



15 січня 2020 р. о 12 UTC, зображення IR, superimposed.
Зліва – Cloud Type (продукт NWCSAF), справа – Cloud Top Height (продукт NWCSAF).



15 січня 2020 р. о 12 UTC, зображення IR, superimposed.
Зліва – Convective Rainfall Rate (продукт NWCSAF), справа – інтенсивність радіолокації від радіолокаційної системи Опера.