



PRESENTATION des COUPES VERTICALES

disponibles sur AEROWEB.



Depuis le printemps 2018, le site Aéroweb de Météo-France propose une nouvelle rubrique de produits expérimentaux : les coupes verticales.

Le but de ces coupes verticales est de proposer aux pilotes un outil leur permettant de mieux appréhender le côté « 3D » de l'atmosphère, c'est-à-dire avoir une bonne représentation des différents paramètres sur la verticale du trajet du vol prévu.

Cela lui permettra de mieux comprendre certains produits 2D disponibles mais aussi d'anticiper pour les heures à venir l'évolution des conditions météorologiques au sol et en altitude.

En effet, le TEMSI TBA donne bien des informations 3D mais n'est disponible que 2 heures avant.

Les TAFs donnent bien des info de visi et de plafond sur 24 ou 30h mais seulement sur certains points, malheureusement trop peu nombreux au regard du nombre d'aérodromes et de trajets possibles.

Il était donc souhaitable d'introduire un outil qui permette au pilote de visualiser autant que possible les conditions météo **3D** (nuages, précipitations, vent, ondes, turbulence) de son vol en tout lieu et pour des échéances allant jusqu' à 42h.

C'est donc un outil stratégique et tactique :

- stratégique car il permet de programmer un vol, le reporter si on voit quelques heures en avance son impossibilité et éventuellement de le reprogrammer plus tard dans la journée ou le lendemain;
- tactique car il permet d'affiner les prévisions juste avant le vol (notamment le vent en altitude, choix de niveau de vol optimal, modification du trajet si nécessaire) et ce en lien avec les TEMSI/WINTEM.

Les coupes proposées sont de deux types :

- la coupe trajet qui décrit les conditions météo sur le trajet et la durée du vol, on dit aussi coupe spatio-temporelle, les paramètres évoluent suivant la durée du vol choisie,
- La coupe terrain qui représente l'évolution temporelle des paramètres météo au-dessus d'un point (typiquement un aérodrome, une base ULM, un spot parapente,...).





Bien évidemment, les coupes doivent être utilisées en lien avec les données maille fine du modèle AROME déjà disponibles depuis plusieurs années. Certes cette fonctionnalité permet de voir les paramètres par niveau standard, mais sur les coupes verticales l'extrapolation des paramètres permet d'affiner encore plus ces données, notamment dans les basses couches qui sont les plus importantes pour le VFR.

Ainsi il n'est pas souhaitable d'utiliser directement ces coupes sur un trajet bien précis, car on risque de ne pas voir un élément juste à côté et qui peut avoir un impact sur le vol. Ne pas perdre de vue que c'est une sortie numérique représentant UNE solution et non LA solution c-a-d la réalité (nonobstant la grande qualité de ce modèle dans la représentation de l'atmosphère...).

Ne jamais oublier non plus que les produits à suivre restent le TBA et les TAFs qui font l'objet de la critique du prévisionniste aéronautique en charge de leur réalisation.



Le pilote en charge de préparer son vol doit être capable de déterminer les paramètres qui peuvent soit altérer les conditions VMC qu'il doit respecter, soit atteindre à la sécurité du vol ou plus prosaïquement altérer au confort des occupants...

Aussi l'utilisation de cet outil « Coupes Verticales » doit lui permettre de mieux appréhender deux sortes problèmes :

- le plafond, le temps présent et la visibilité associée voire le givrage pour des petits IFR,
- les conditions de vent et de turbulence (sécurité et confort...).

Elle doit permettre aussi au pilote de planeur de bien comprendre les conditions aérologiques (ondes, turbulence, convection) en s'intéressant à des paramètres spécifiques, afin de savoir si son vol sera purement local ou bien s'il pourra envisager un parcours bien plus long.



Bien lire auparavant :

- le Glossaire disponible sur Aéroweb :



Aérologie
Glossaire
Cartes aérologiques
Radio sondages prévus/observés
Briefing

- la notice sur les paramètres du modèle maille fine :



Produits complémentaires
Prévisions modèle maille fine
Imagerie observée France
Imagerie observée Europe
Carte d'analyse générale
Sigmat graphique (France)
Produits expérimentaux
Coupe trajet
Aérologie dynamique
Coupe terrain



Prévisions modèle maille fine ([notice sur les champs](#))



- la notice sur les paramètres des coupes trajets :



Produits complémentaires
Prévisions modèle maille fine
Imagerie observée France
Imagerie observée Europe
Carte d'analyse générale
Sigmat graphique (France)
Produits expérimentaux
Coupe trajet
Aérologie dynamique
Coupe terrain



Coupe trajet ([notice sur les champs](#))

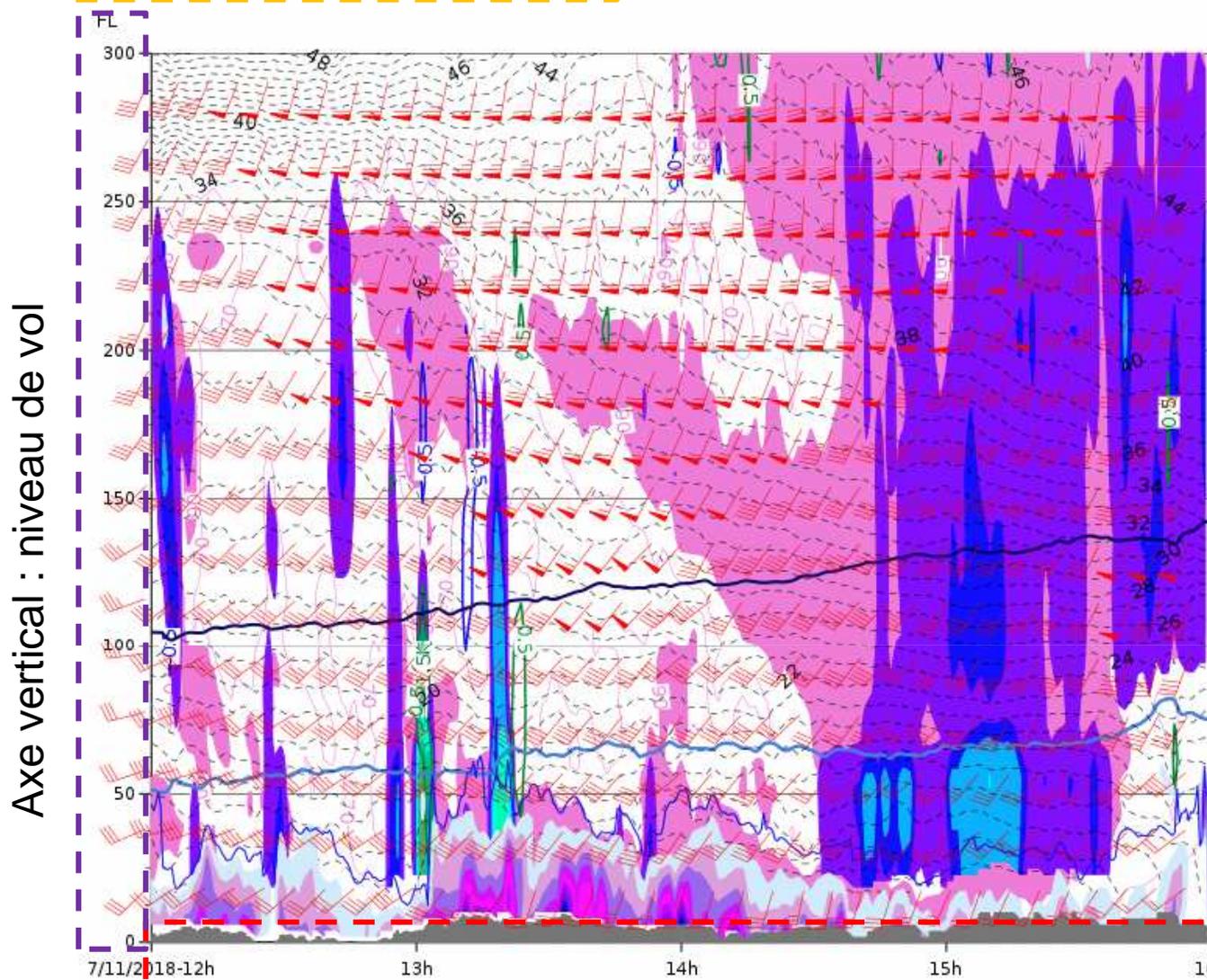


Présentation des coupes et des paramètres disponibles. La coupe trajet et coupe prédéfinie : coupe spatio-temporelle.



Type de coupe et coordonnées

Coupe trajet (48.589, -3.933) -> (48.734, 7.734)



Axe vertical : niveau de vol

Axe des abcisses : durée du trajet en heure.

- Humidité
- Précipitations
- Vitesse Vert. (m.s-1)
- Iso 0°
- Iso -10°
- Theta
- TKE
- Hauteur Couche Limite (m)
- Vent altitude

Paramètres sélectionnables

Paramètres temporels :
début et durée.
FL maximal paramétrable.

Heure de début :

2018/11/07 12h UTC

Durée : 4 H

Niveau maximal de vol :

FL300

Valider

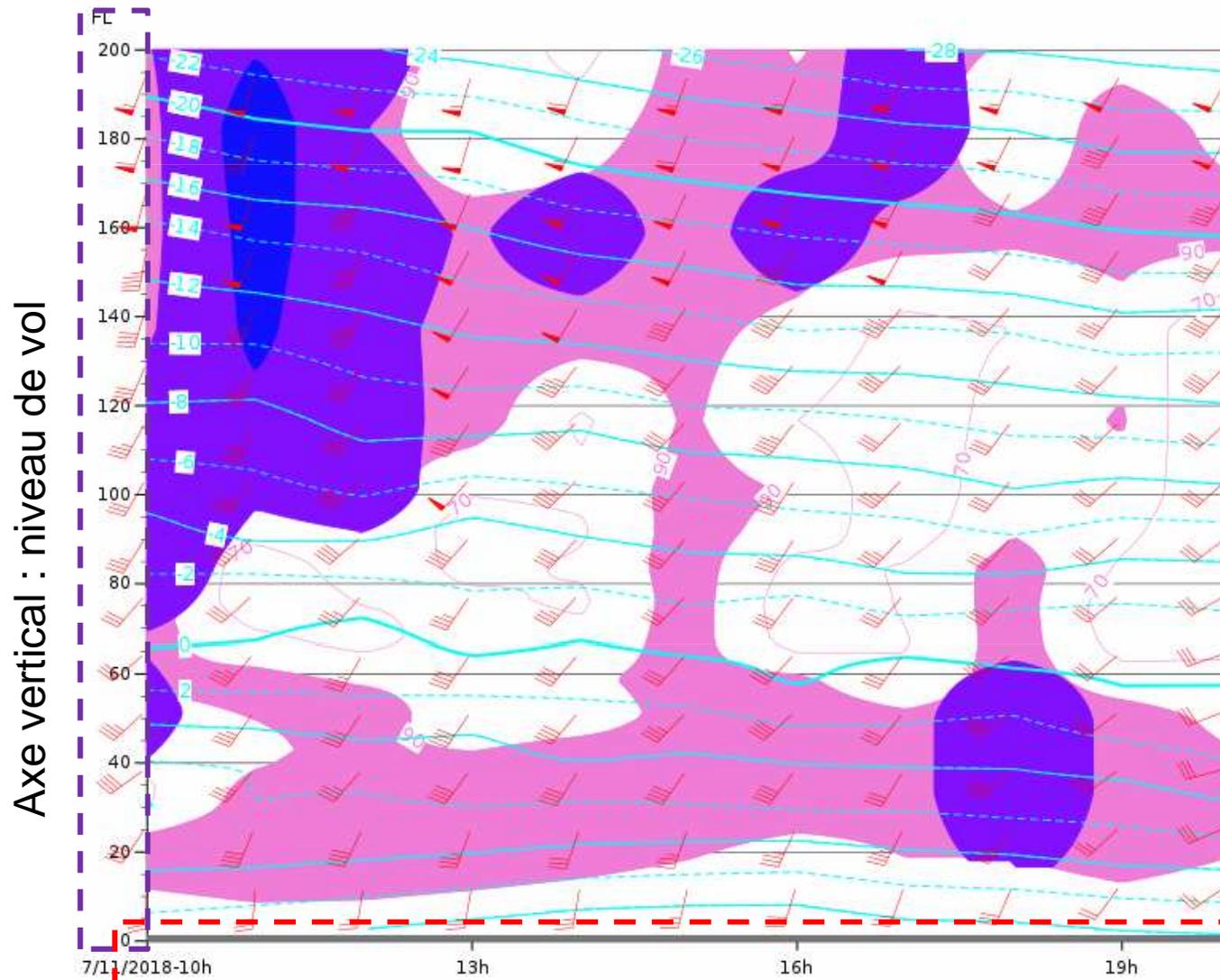
Bouton valider
(paramètres,
durée, FL max)

Présentation des coupes et des paramètres disponibles. La coupe terrain : coupe temporelle.



Type de coupe et coordonnées

Coupe terrain (48.951, 2.351)



- Température
- Humidité
- Précipitations
- Vent altitude

Paramètres sélectionnables

Paramètres temporels :
début et durée.
FL maximal paramétrable.

Heure de début :
2018/11/07 10h UTC
Durée : 10 H
Niveau maximal de vol :
FL200

Valider

Axe des abscisses : durée du trajet en heure.

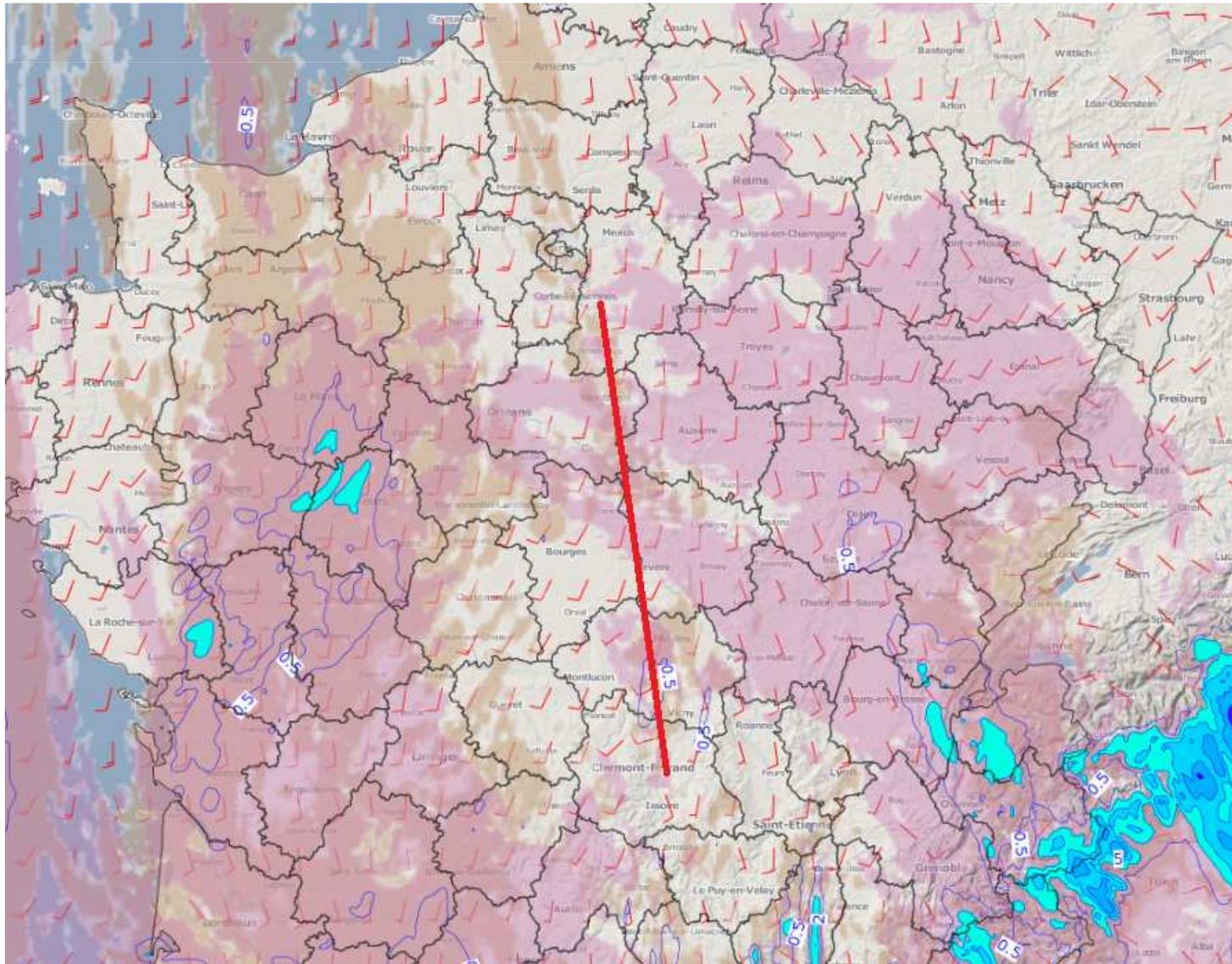
Bouton valider (paramètres,
durée, FL max)

Utilisation des coupes dans la préparation d'un vol. Exemple d'un vol LFLC/LFPM.



Aéro-club du CE AIRBUS-France Toulouse
René Barbrao

En matinée, le pilote cherche à savoir si son vol LC/PM prévu l'après-midi sera réalisable compte tenu de la situation perturbée sur le pays. On suppose que le pilote a fait une analyse générale avec carte des fronts, carte analyse générale, ...
Heure de départ 15Z, durée 2heures, niveau 050 envisagé.
En première intention, il regarde les nuages et précipitations du modèle maille fine.

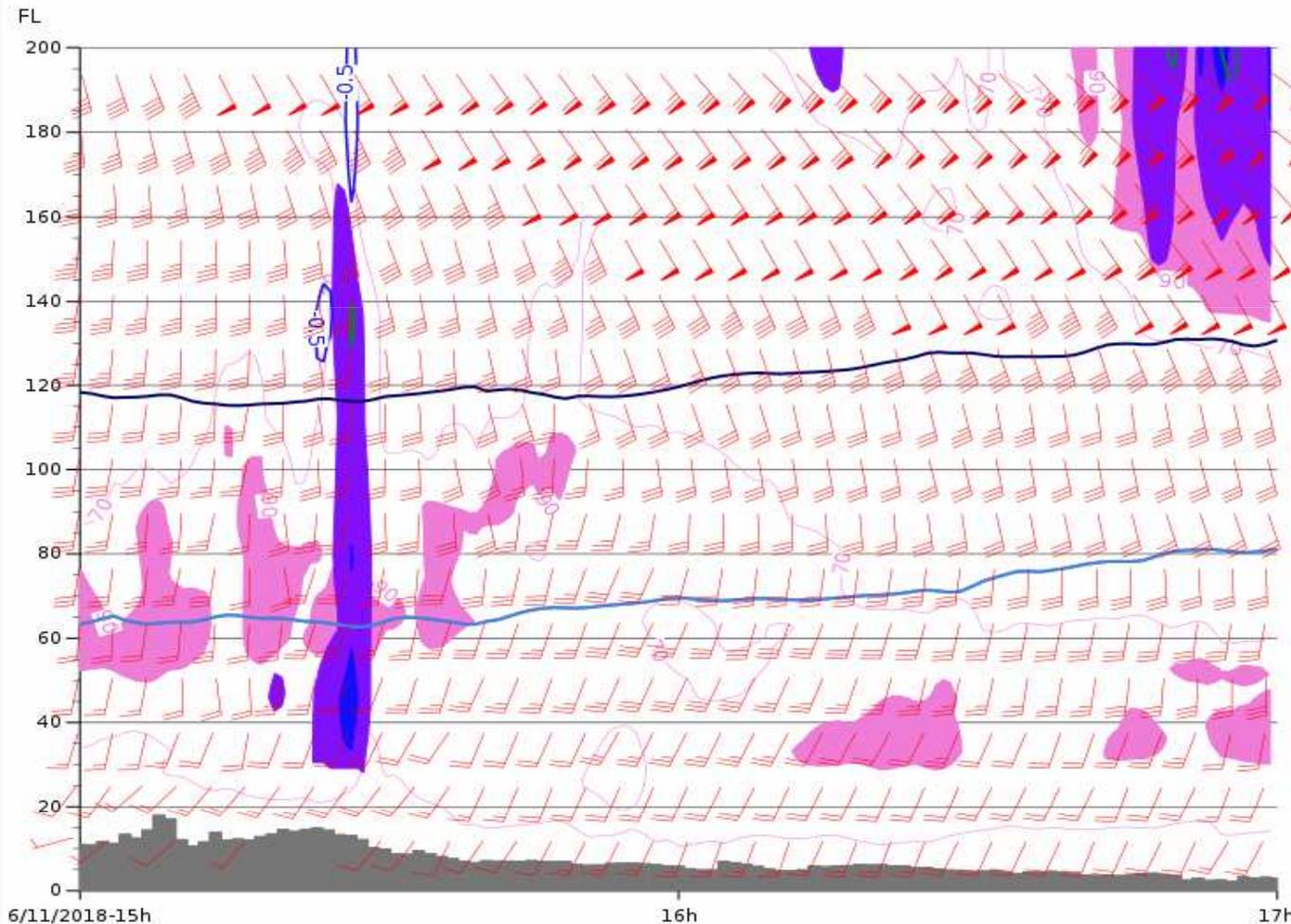


Sur cette carte, on remarque que le trajet se situe entre deux perturbations. La nébulosité générale semble faible : on remarque des nuages bas (marron) plutôt épars avec un risque d'averses au départ, mais aussi des nuages moyens (violet) sur la fin du trajet. Les cumuls de précipitations sont en bleu, isoligne à partir 0,5mm/h puis nuances de bleu à partir de 2mm/h

Utilisation des coupes dans la préparation d'un vol. Exemple d'un vol LFLC/LFPM.



Coupe trajet (45.875, 3.123) -> (48.509, 2.794)



- Humidité
- Précipitations
- Vitesse Vert. (m.s-1)
- Iso 0°
- Iso -10°
- Theta
- TKE
- Hauteur Couche Limite (m)
- Vent altitude

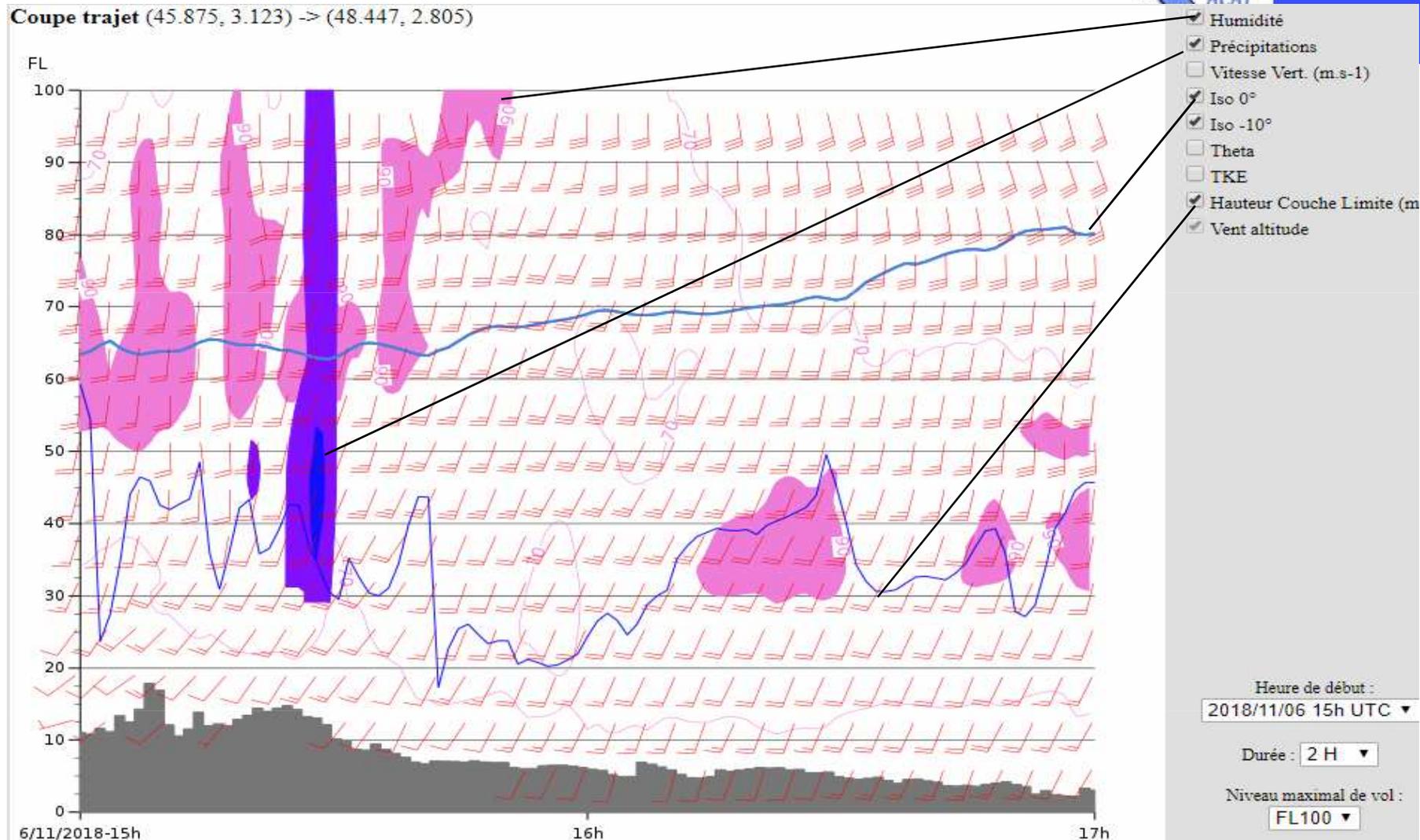
Heure de début :
2018/11/06 15h UTC ▾

Durée : 2 H ▾

Niveau maximal de vol :
FL200 ▾

Sur la coupe verticale réalisée sur le trajet (sol/FL200), on retrouve les nuages bas au départ avec des bases élevées FL050/060 pouvant donner des averses (zone de pluie associée à des VV2). Le givrage est bas, il faudra donc éviter de traverser ces nuages au départ. Sur la fin on retrouve quelques nuages bas vers le FL030 surmontés de nuages moyens pouvant donner quelques gouttes. Le vent de sud constant sur tout le trajet et très favorable
➔ Le vol semble tout à fait envisageable au niveau FL050 et aux heures prévues.

Utilisation des coupes dans la préparation d'un vol. Exemple d'un vol LFLC/LFPM.



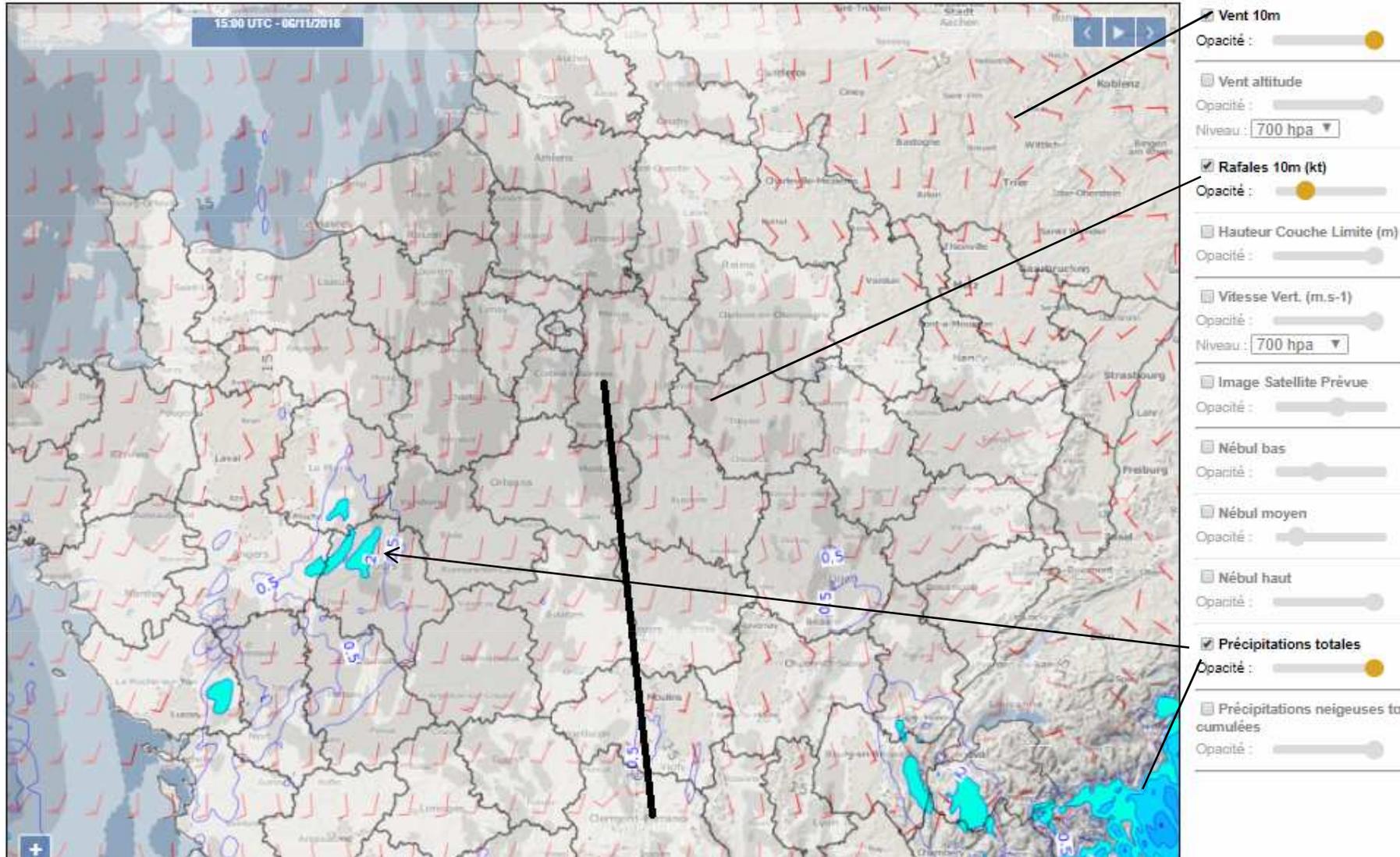
Sur cette coupe qui zoome les basses couches (<FL100), on zoome sur le domaine de vol. La hauteur de la HCLI, nous renseigne sur la possibilité de petite turbulence convective. Remarquer que les nuages sur la fin du trajet restent dans la couche limite, on peut s'attendre à des cumulus dont le sommet reste vers le FL050. Ainsi voler au FL050 nous permettra de rester au-dessus de la couche limite et des cumulus sur la fin. Le confort en sera accru.

Utilisation des coupes dans la préparation d'un vol. Exemple d'un vol LFLC/LFPM.



Aéro-club du CE AIRBUS-France Toulouse
René Barbaro

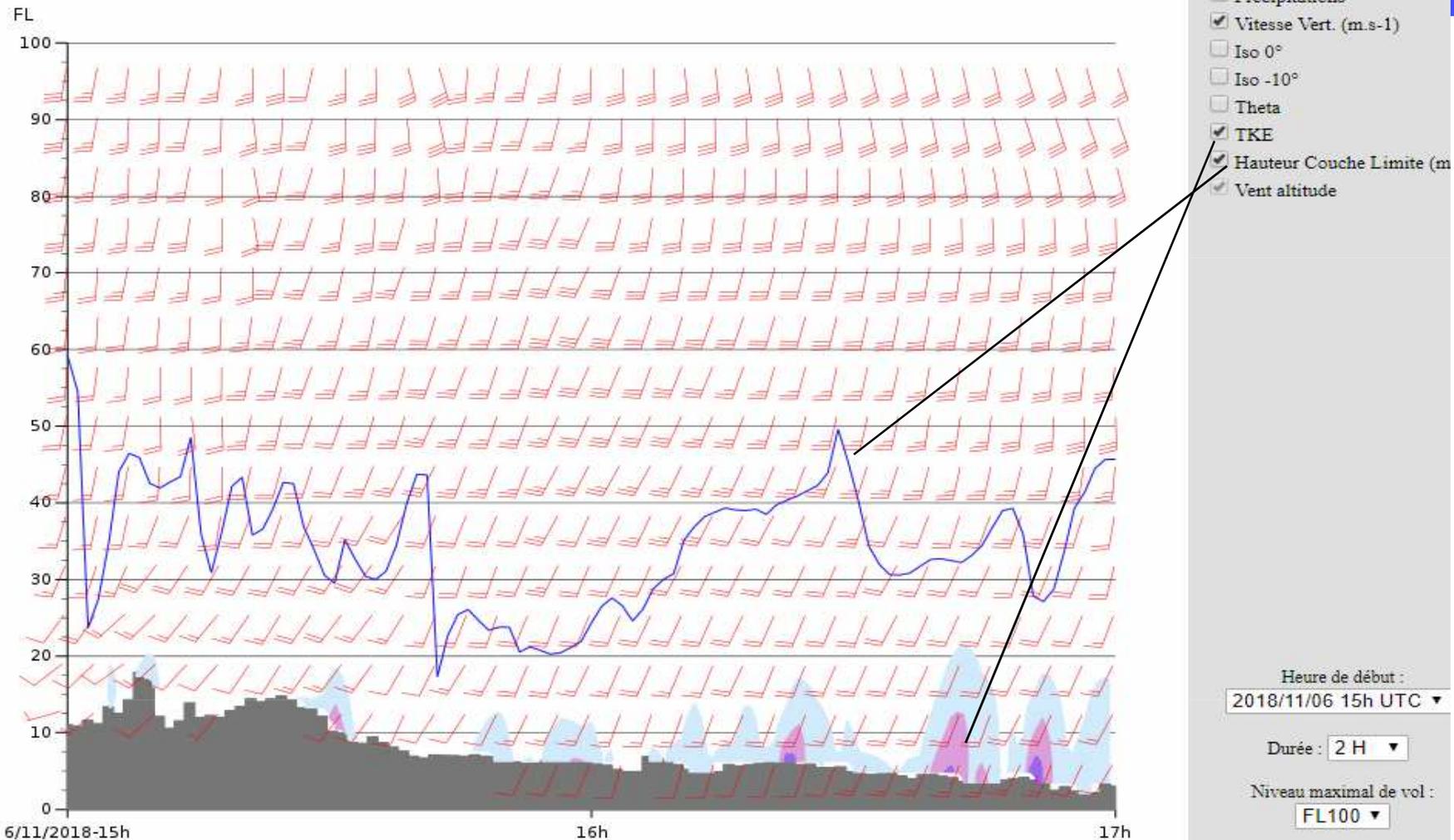
Prévisions modèle maille fine ([notice sur les champs](#))



Sur cette carte, on remarque que le vent au sol est entre 10 et 15kt, mais associé à des rafales voisines de 25kt à l'arrivée. Il faudra en tenir compte lors de l'approche et de l'atterrissage.

Utilisation des coupes dans la préparation d'un vol. Exemple d'un vol LFLC/LFPM.

Coupe trajet (45.875, 3.123) -> (48.447, 2.805)



Sur la coupe on ne visualise que les paramètres liés au vent et à la possible turbulence sur la trajecte. Le vent est mieux défini avec bcp plus de niveaux que sur des champs 2D. Le choix du niveau de vol est optimisé. La TKE, qui représente l'énergie que l'atmosphère peut dissiper (et entraîner de la turbulence) reste modeste près du sol essentiellement vers la fin du trajet, ce qui correspond aux rafales visualisées sur la carte 2D. Le gradient vertical reste faible, la TKE reste liée au frottement sur le sol. C'est donc en finale qu'il faudra faire attention...

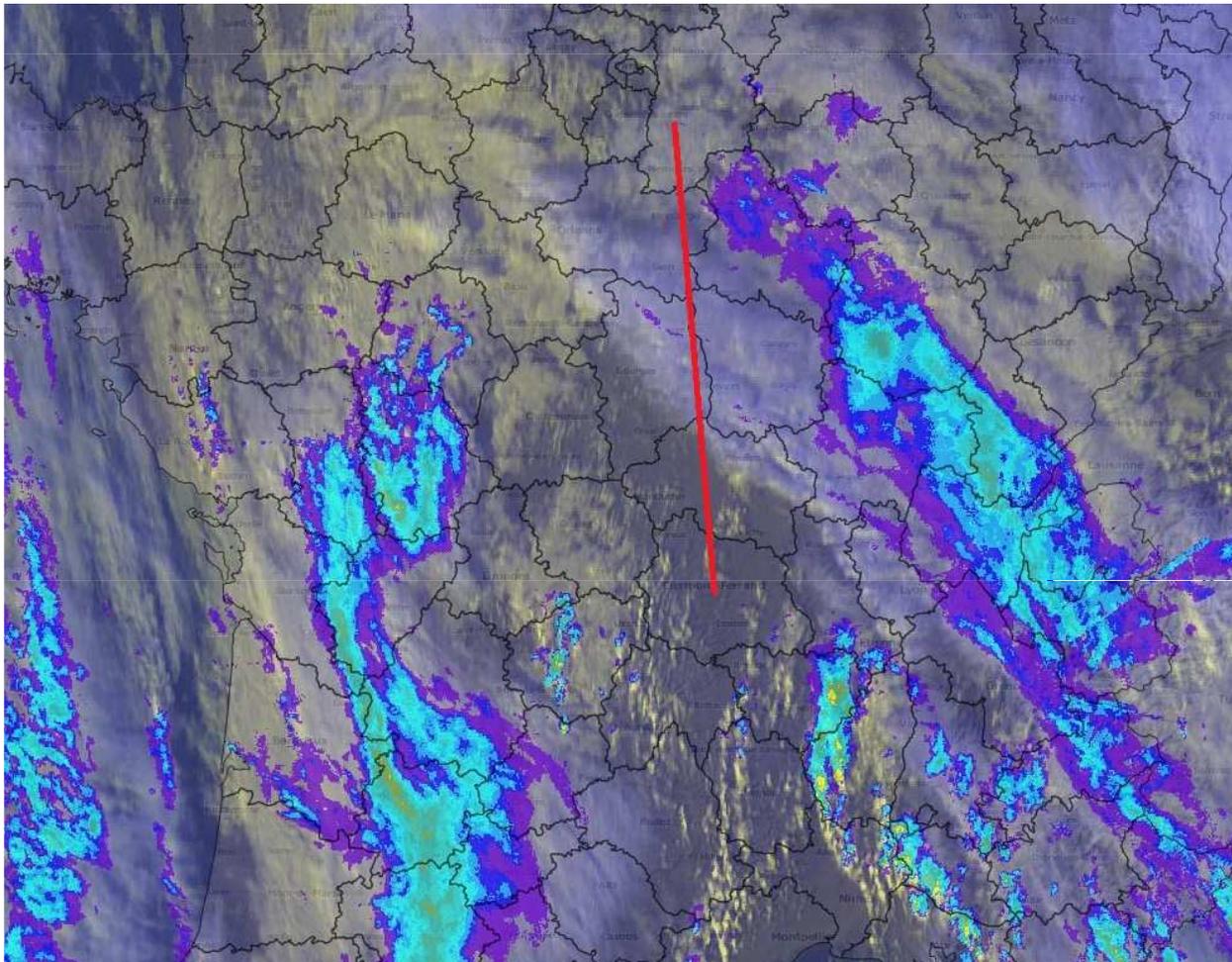
Utilisation des coupes dans la préparation d'un vol. Exemple d'un vol LFLC/LFPM.



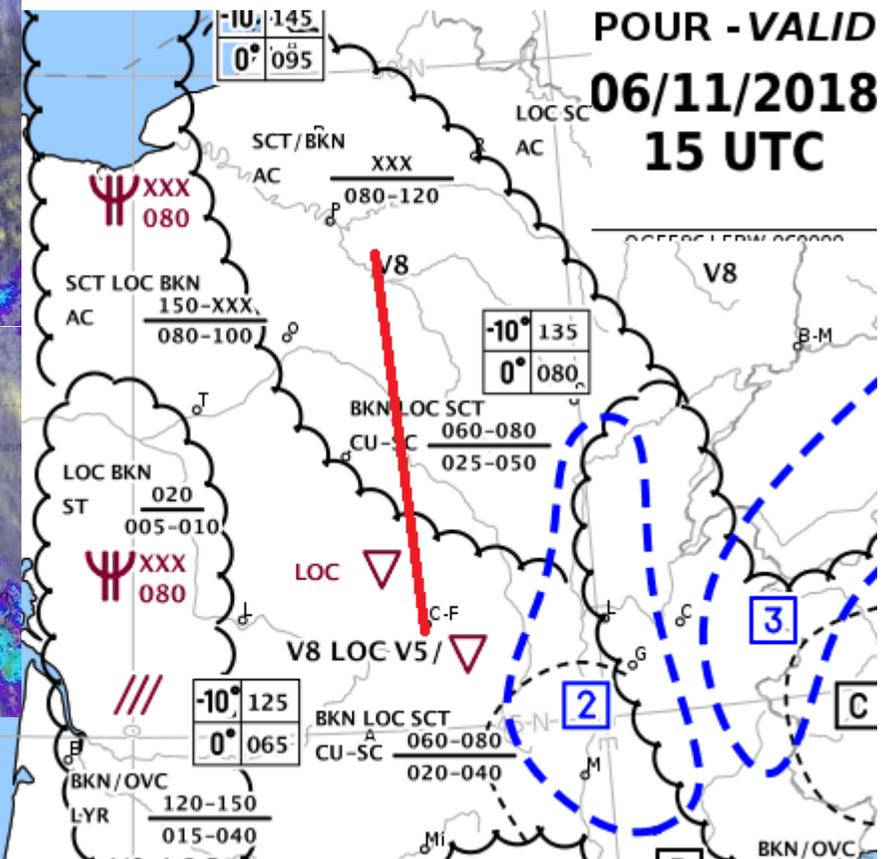
Aéro-club du CE AIRBUS-France Toulouse
René Barbaro

A l'heure du vol...

L'image IR HRV + radar montre un trajet avec peu de nuages au final. On remarque les Cu non loin du départ avec averses et surtout les nuages moyens à l'arrivée.



Le TEMSI 15Z confirme notre analyse tant en nébulosité, type de nuages et RR associées. Il ne mentionne pas les précips sur la zone parisienne, car ce sont des virgas sous AC (visible sur la coupe).



Ainsi cet exemple général montre que l'on peut utiliser les coupes avec seulement certains paramètres suivant ce que l'on veut étudier.



Le vent étant l'élément permanent de tout vol, il n'est pas possible de l'enlever.

Afin d'étudier les paramètres concernant les VMC, comme plafond et visi, il convient de faire plutôt des coupes avec :

- Humidité pour couches nuageuses, surtout visualiser les nuages bas,
- précipitations et isothermes (discrimination pluie/neige),
- Vitesses verticales afin de repérer les zones convectives (cf. données mailles fines qui nous permettront de mieux cerner ces zones instables).

Pour étudier les conditions de vent et turbulence, on choisit :

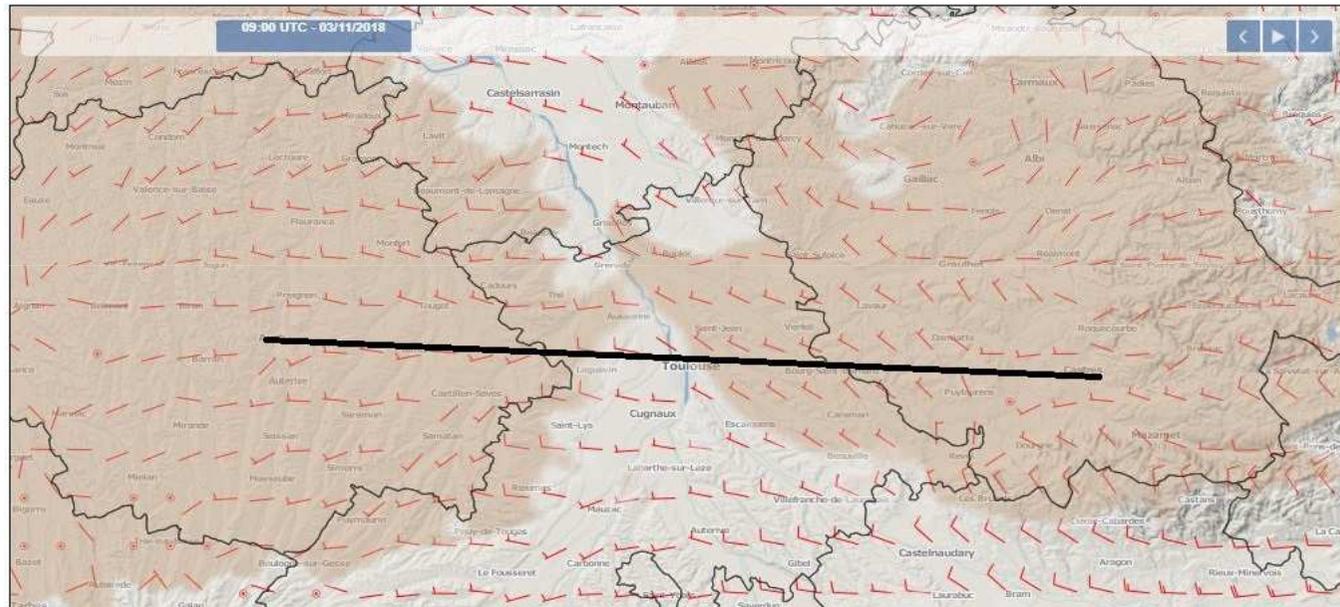
- vent,
- vitesses verticales, et theta pour système ondulatoires sous le relief,
- HCLI qui permet d'avoir une idée de la couche limite turbulente, ou pas...
- TKE pour une idée de la turbulence induite par les frottements du vent et la convection dans la HCLI.

Le vélivole qui recherche un moteur à son planeur va bien évidemment se focaliser sur les Vitesses verticales (vol d'ondes) , la HCLI (vol dans la convection) , en dehors des pb de plafond et de visi.

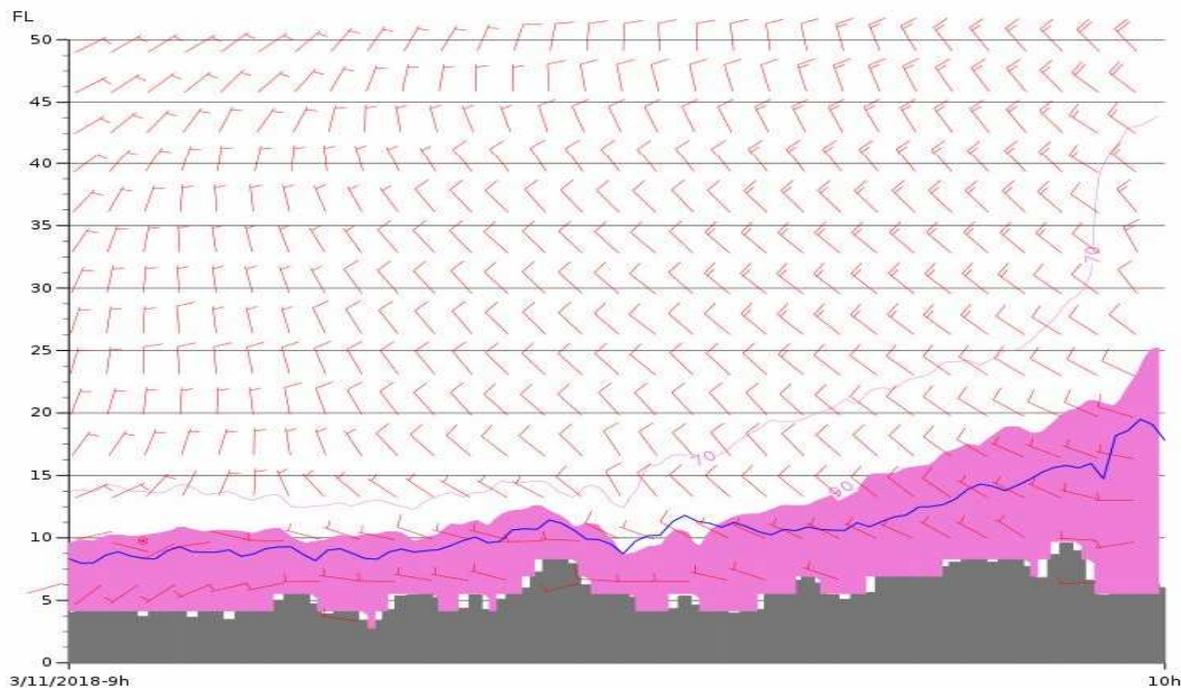
On va voir maintenant quelques exemples.

Problème nuages bas : exemple d'un trajet DH/CK un matin de novembre anticyclonique.

On envisage un vol DH/CK (Auch/Castres) le lendemain matin avec un départ optimal vers 10Z. Situation anticyclonique avec nuages bas prévus et on cherche à savoir vers quelle heure on pourra décoller...



Coupe trajet (43.947, 0.049) -> (43.547, 2.252)



- Vent 10m
- Opacité :
- Vent altitude
- Opacité :
- Niveau : 900 hpa
- Rafales 10m (kt)
- Opacité :
- Hauteur Couche I
- Opacité :
- Vitesse Vert. (m.s)
- Opacité :
- Niveau : 850 hpa
- Image Satellite Pr
- Opacité :
- Nébul bas
- Opacité :
- Nébul moyen

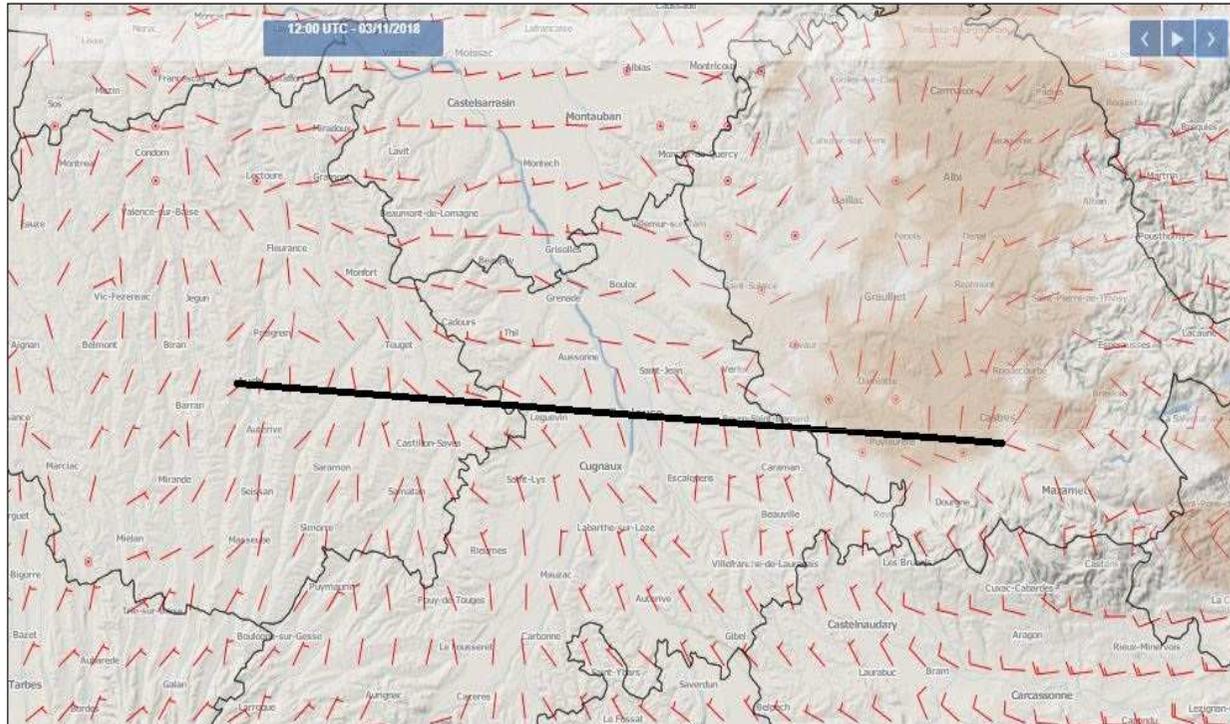
09Z

A 09Z le modèle Arome prévoit une forte nébulosité de basses couches. Afin de savoir à quoi cela correspond, la coupe verticale est nette et claire : c'est du brouillard/ST sur le sud-ouest. Le vol n'est pas possible avant 09Z.

- Humidité
- Précipitations
- Vitesse Vert. (m.s-1)
- Iso 0°
- Iso -10°
- Theta
- TKE
- Hauteur Couche Limite (m)
- Vent altitude

Heure de début :
2018/11/03 09h UTC
Durée : 1 H
Niveau maximal de vol :
FL050

Problème nuages bas : exemple d'un trajet DH/CK un matin de novembre anticyclonique.



Vent 10m
Opacité : 100 %

Vent altitude
Opacité : 100 %
Niveau : 900 hpa

Rafales 10m (kt)
Opacité : 51 %

Hauteur Couche Limite (m)
Opacité : 100 %

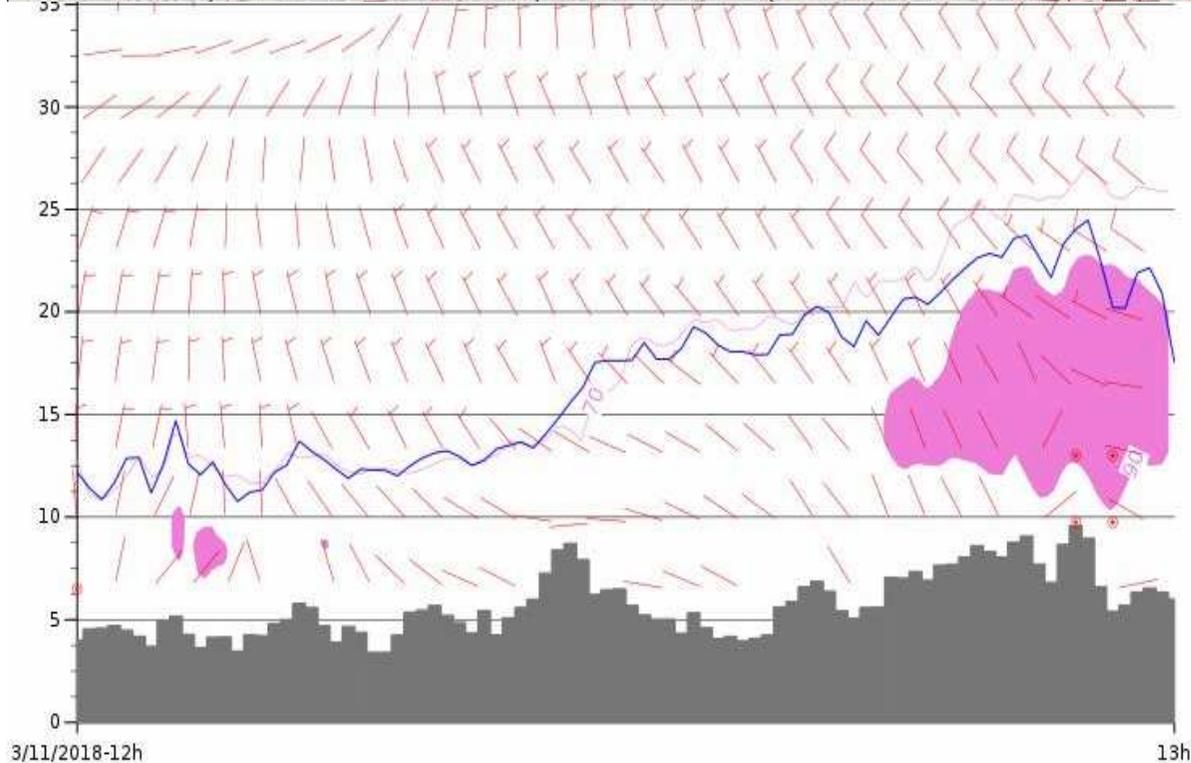
Vitesse Vert. (m.s-1)
Opacité : 100 %
Niveau : 850 hpa

Image Satellite Prévus
Opacité : 70 %

Nébul bas
Opacité : 44 %

Nébul moyen
Opacité : 100 %

A 12Z la couche de nuages bas semble se déchirer, plus laborieusement vers Castres. La coupe en HU et HCLI montre bien cette évolution à l'assèchement et à l'élévation des bases, mais pas encore totale vers l'arrivée. Noter que malgré une absence de Nbas, on trouve encore un peu d'humidité vers Auch et une HCLI très basse : attention à la visi oblique dans ce genre de cas. Vers Castres une évolution en petits cumulus s'amorce.

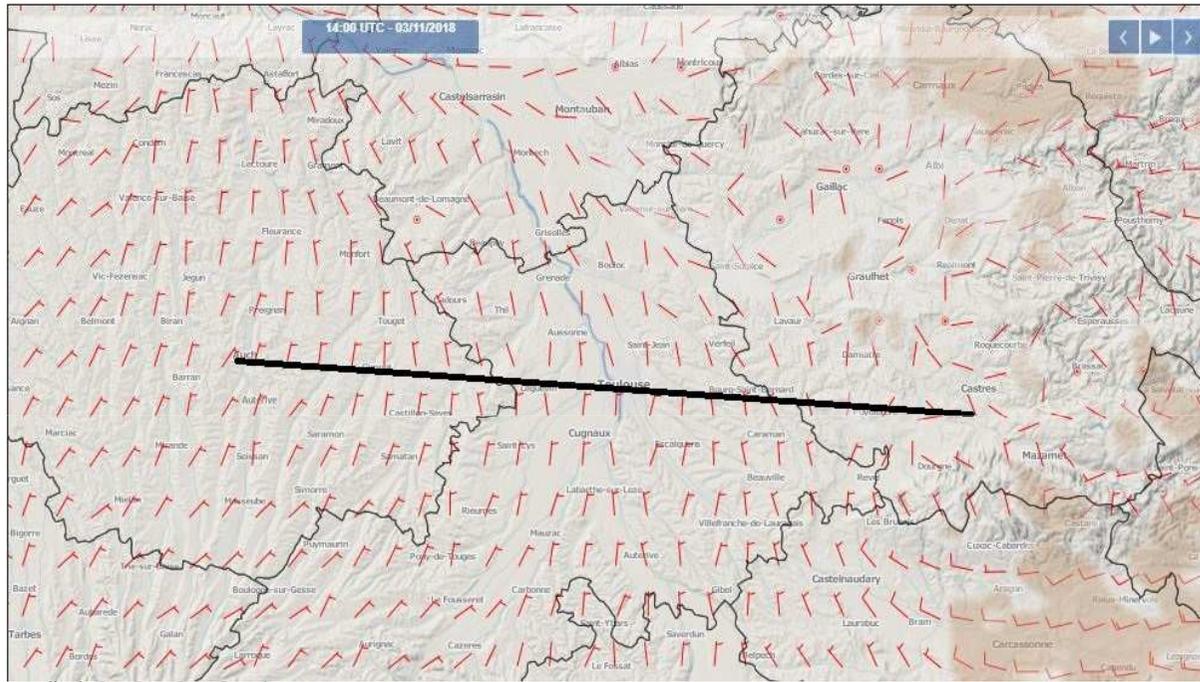


Heure de début :
2018/11/03 12h UTC

Durée : 1 H

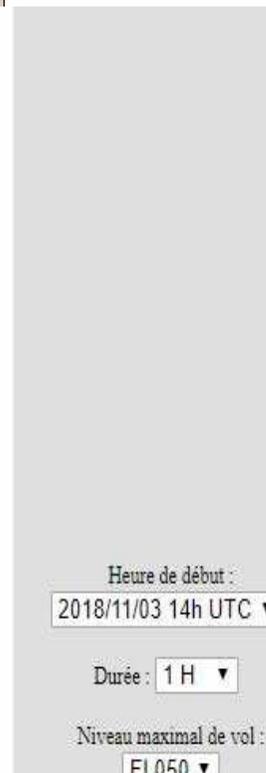
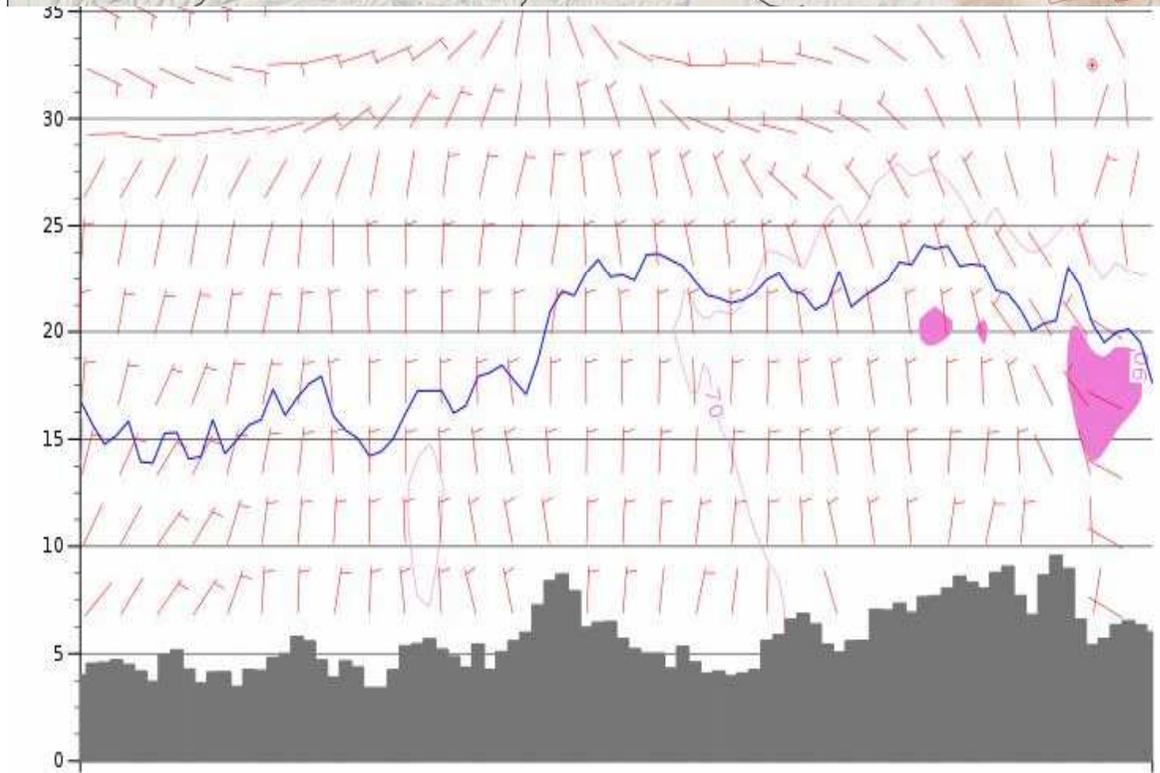
Niveau maximal de vol :
FL050

Problème nuages bas : exemple d'un trajet DH/CK un matin de novembre anticyclonique.



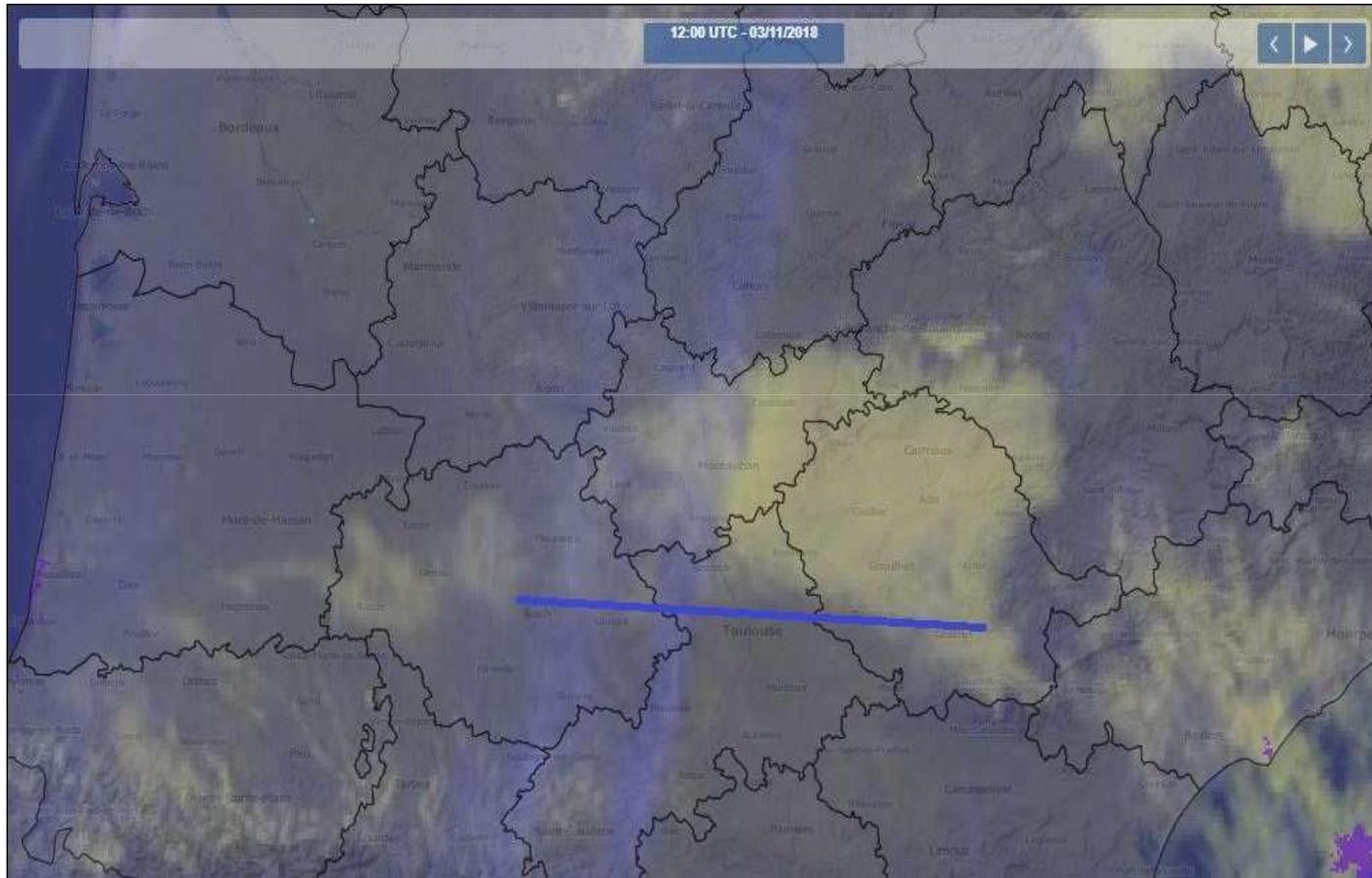
14Z

A 14Z, la nébulosité basse est dissipée. A la vue de la HCLI, on peut supposer une évolution en cumulus, surtout vers l'est de Toulouse, avec des sommets vers le 025/030.



Le vol sera réalisé, départ à 15Z au FL040 où le vent est optimal, sans turbulence. De petits cumulus seront bien observés vers l'arrivée à Castres, parfois surmontés de Sc à base élevée. Donc attention à ne pas trop zoomer sur les très basses couches.

Problème nuages bas : exemple d'un trajet DH/CK un matin de novembre anticyclonique.



- Sat IR HRV
Opacité :
- Radar
Opacité :
- Foudre
Opacité :

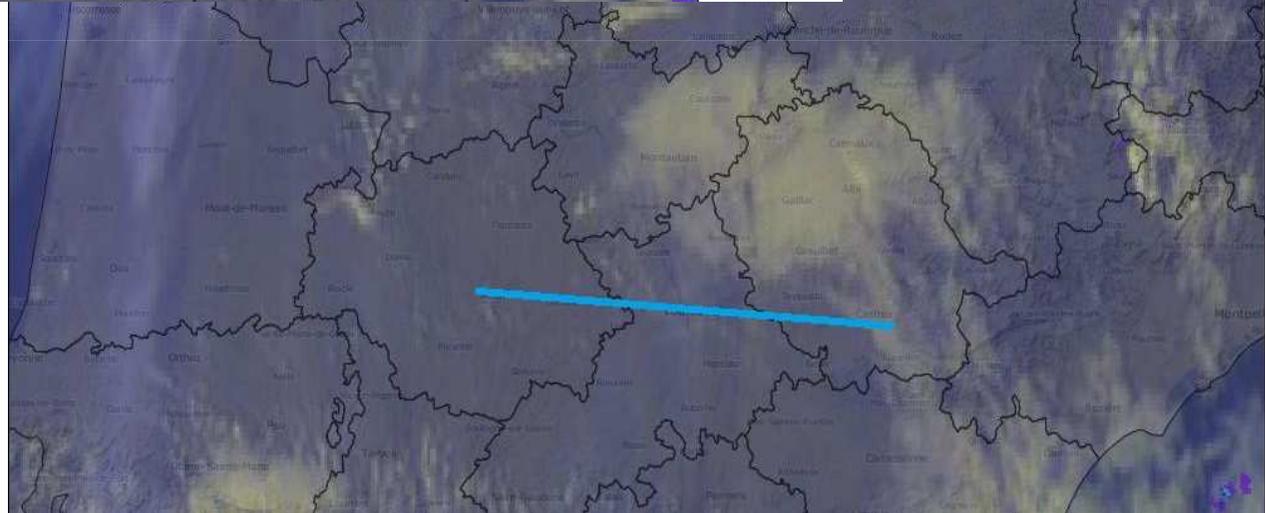
12Z



- Sat IR HRV
Opacité :
- Radar
Opacité :
- Foudre
Opacité :

14Z

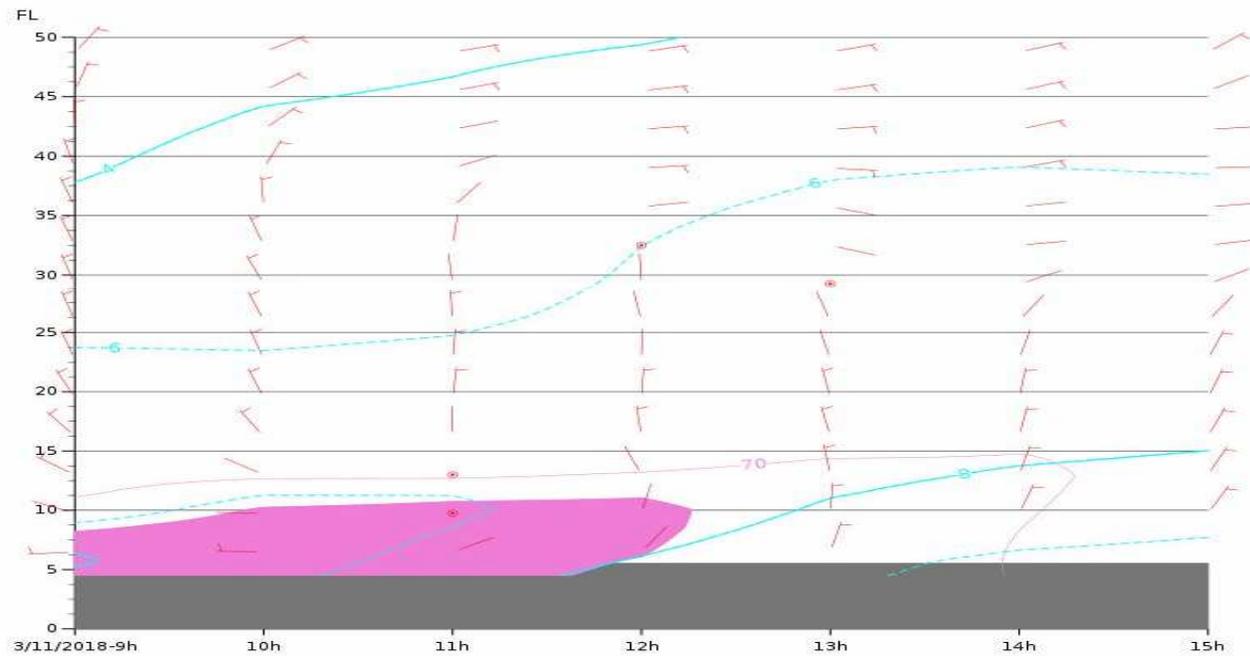
Les images satellites nous montrent bien cette évolution plus laborieuse vers Castres, sans compter l'arrivée de Sc



Problème nuages bas : exemple d'un trajet DH/CK un matin de novembre anticyclonique.

On peut aussi se tourner vers la coupe terrain pour avoir une idée de l'évolution des nuages bas...

Coupe terrain (43.664, 0.577)



- Température
- Humidité
- Précipitations
- Vent altitude

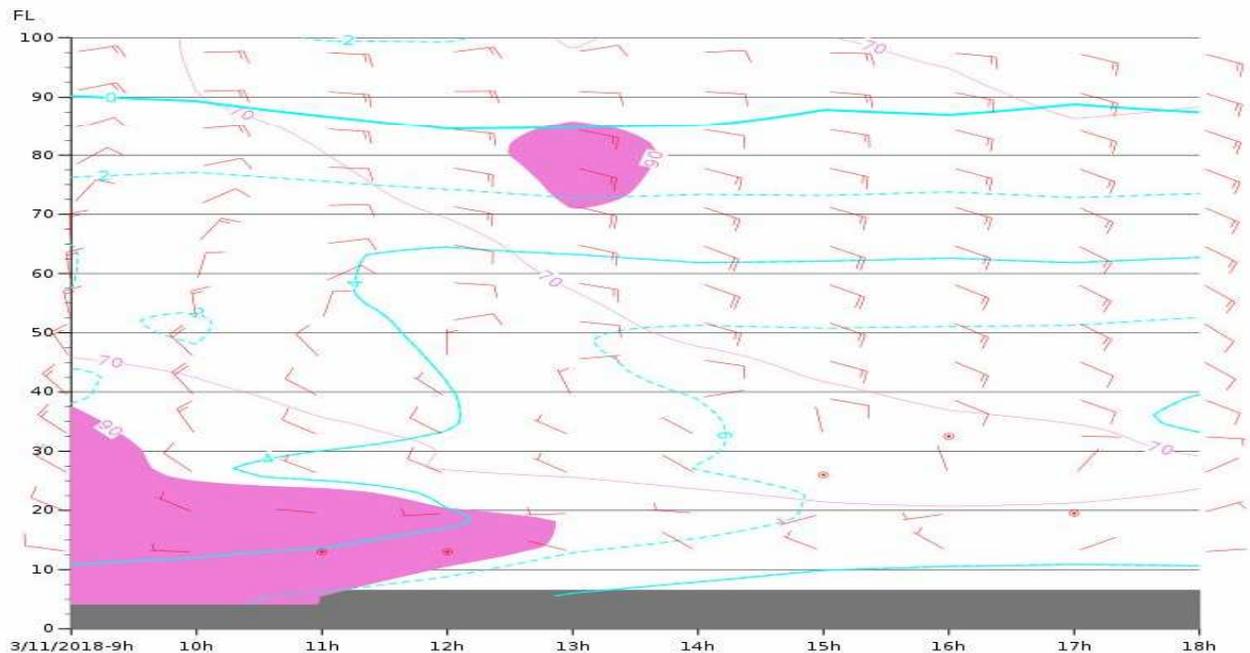
Heure de début :
2018/11/03 09h UTC ▾

Durée : 6 H ▾

Niveau maximal de vol :
FL050 ▾

Sur la coupe de DH, le stratus est peu épais, et évolue rapidement vers 12Z.

Coupe terrain (43.555, 2.277)



- Température
- Humidité
- Précipitations
- Vent altitude

Heure de début :
2018/11/03 09h UTC ▾

Durée : 9 H ▾

Niveau maximal de vol :
FL100 ▾

Sur celle de CK, le stratus est plus épais et évolue un peu plus tard...

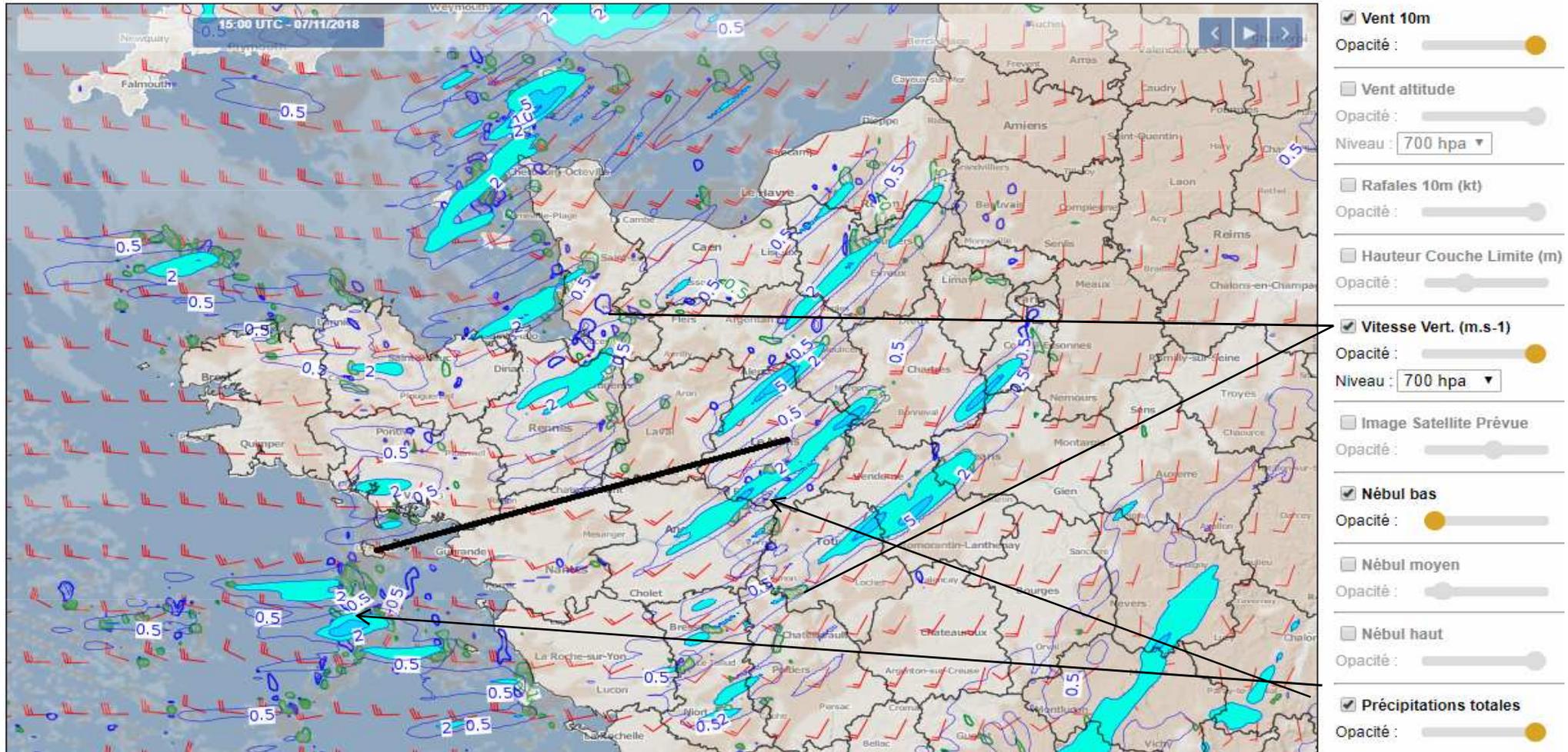
Remarquer que cette évolution se fait en lien avec celle de la température.

Problème de la convection. Utilisation 2D / Coupes verticales.



A l'arrière d'une perturbation, temps de traîne sur le nord-ouest.
Vol vers Le mans envisagé en cours d'après-midi...

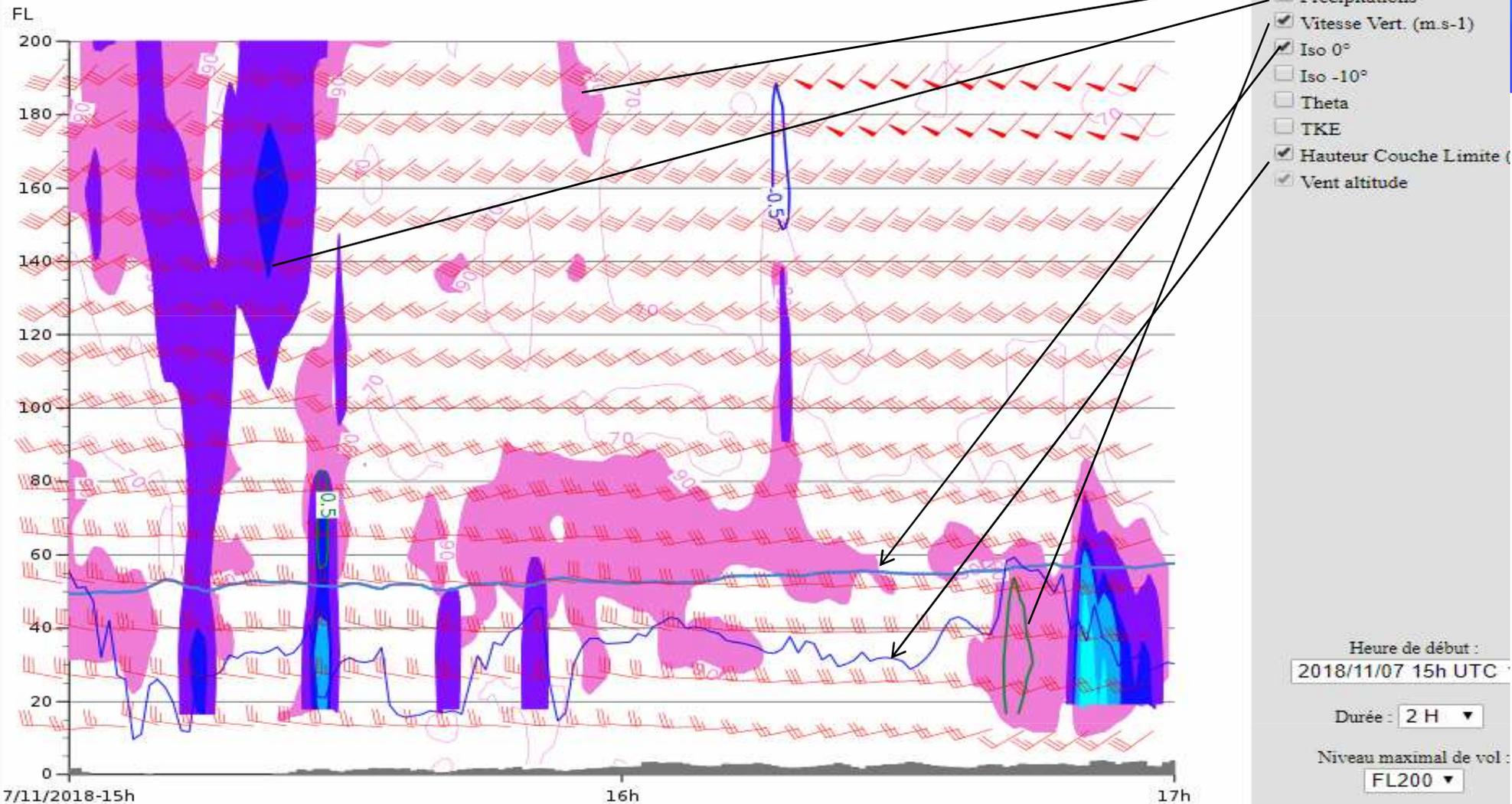
Prévisions modèle maille fine ([notice sur les champs](#))



Sur les cartes 2D, on trouve bien un ciel de traîne avec des nuages bas épars, de petites vitesses verticales liées à la convection et des zones de précipitations allongées, caractéristiques du temps de traîne car représentant le trajet du TCU/CB...

Problème de la convection. Utilisation 2D / Coupes verticales.

Coupe trajet (47.302, -3.120) -> (48.041, 0.253)



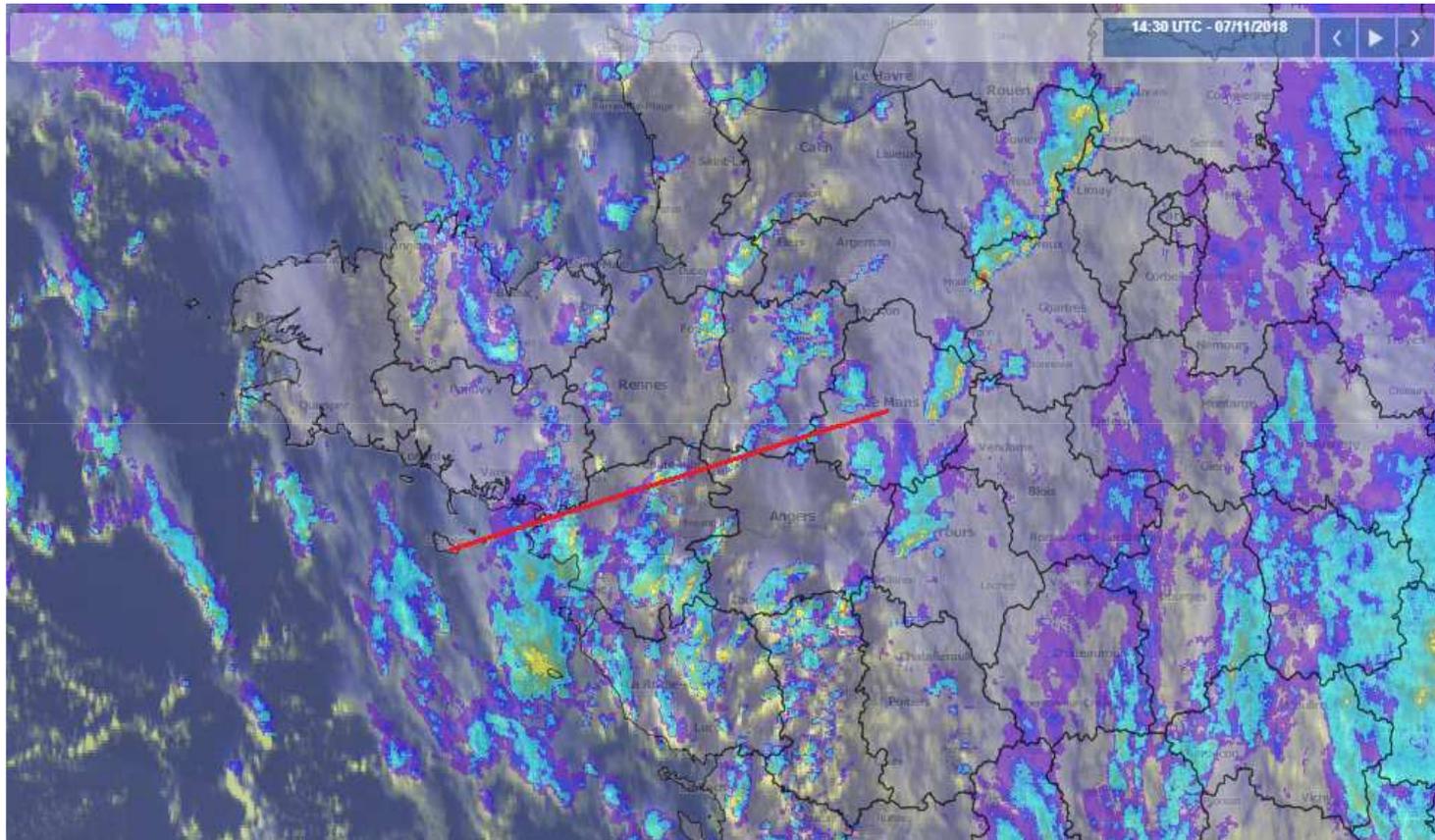
Sur la coupe, on retrouve bien les nuages bas (CU/SC) avec des bases vers le FL030 associés souvent à des averses.

Au début du vol, les cumulus semblent développés : TCU ou CB possibles voire probables...

Sur le trajet, les cumulus atteignent le FL080/100 avec averses.

Attention il faut avoir en tête que cette coupe représente le type de temps, la chronologie n'est pas à prendre au pied de la lettre. Le champ 2D nous donne le type de temps, la coupe nous donne des valeurs de base et sommets moyens des cumulus que l'on va rencontrer.

Problème de la convection. Utilisation 2D / Coupes verticales.



- Sat IR HRV
Opacité :
- Radar
Opacité :
- Foudre
Opacité :



L'image satellite est caractéristique du ciel de traine... Cumulus et averse se succèdent.. Un amas plus compact semble atteindre le littoral vers l'embouchure de la Loire..

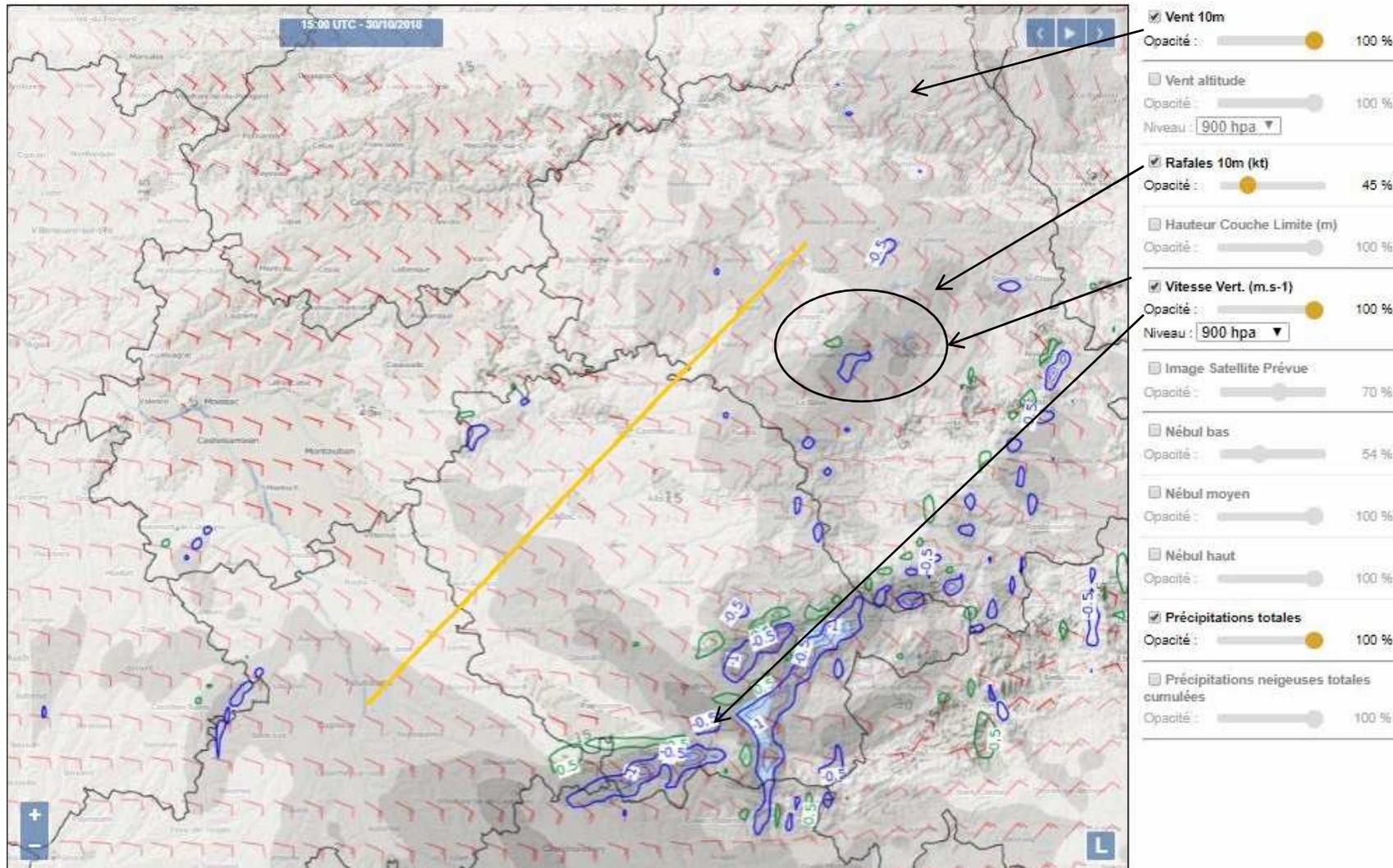
La carte METAR nous indique bien que les valeurs modèle sont plutôt correctes avec des valeurs allant de 020 à 030.

Problème du vent et turbulence : exemple vol BO / CR.



Dans le calcul de son temps de vol, le pilote doit tenir compte du vent, direction et force influent sur la cap et vitesse sol. Le choix du FL de vol est donc important.

Prévisions modèle maille fine ([notice sur les champs](#))



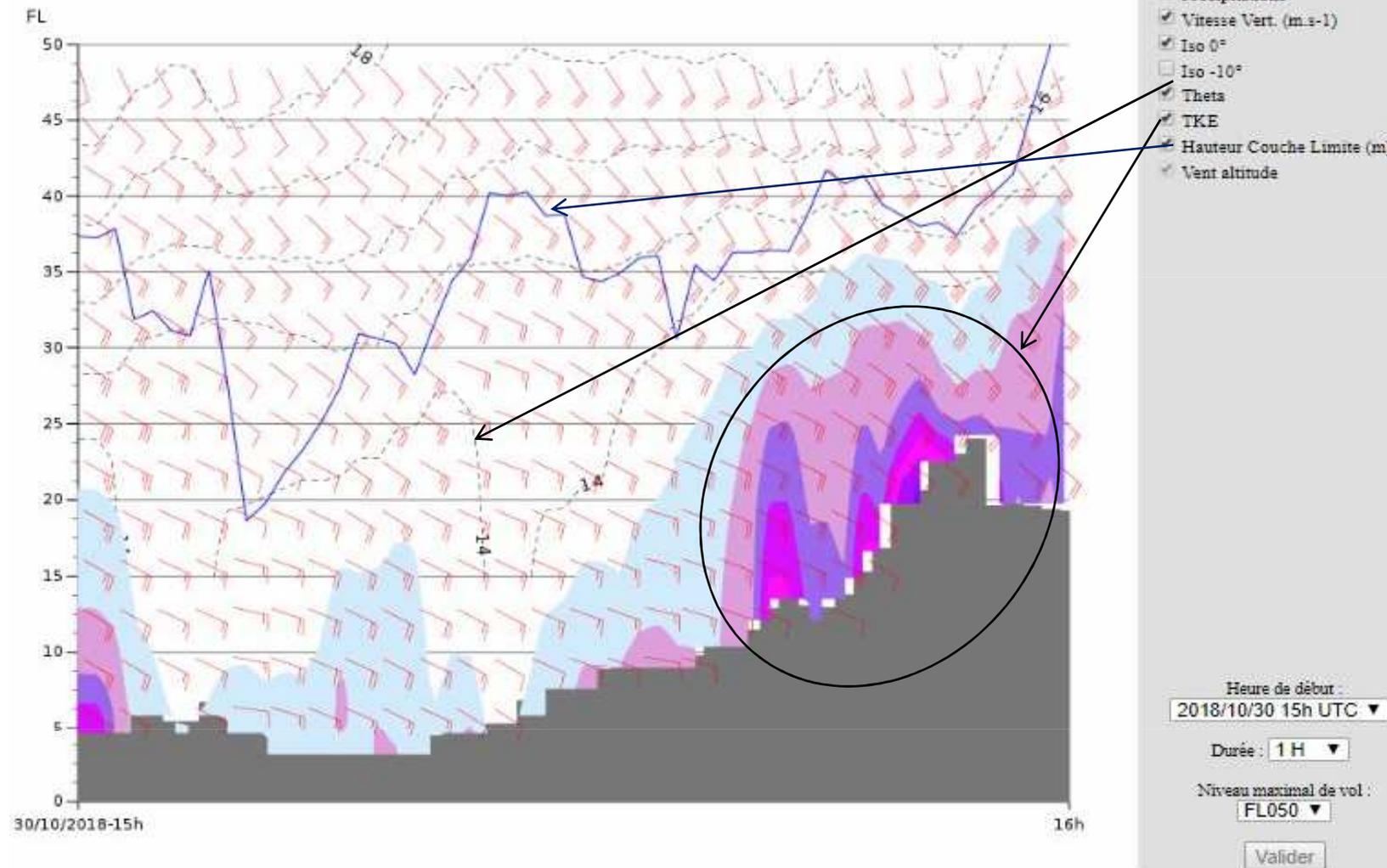
Une première approche sur la carte 2D nous montre un vent de sud-est avec rafales associées, notamment vers CR. A noter les vitesses verticales sur le relief...on se dit que ca turbule peut-être bien vers l'arrivée...

Problème du vent et turbulence : exemple vol BO / CR.



Aéro-club du CE AIRBUS-France Toulouse
René Barbaro

Coupe trajet (43.593, 1.464) -> (44.384, 2.549)



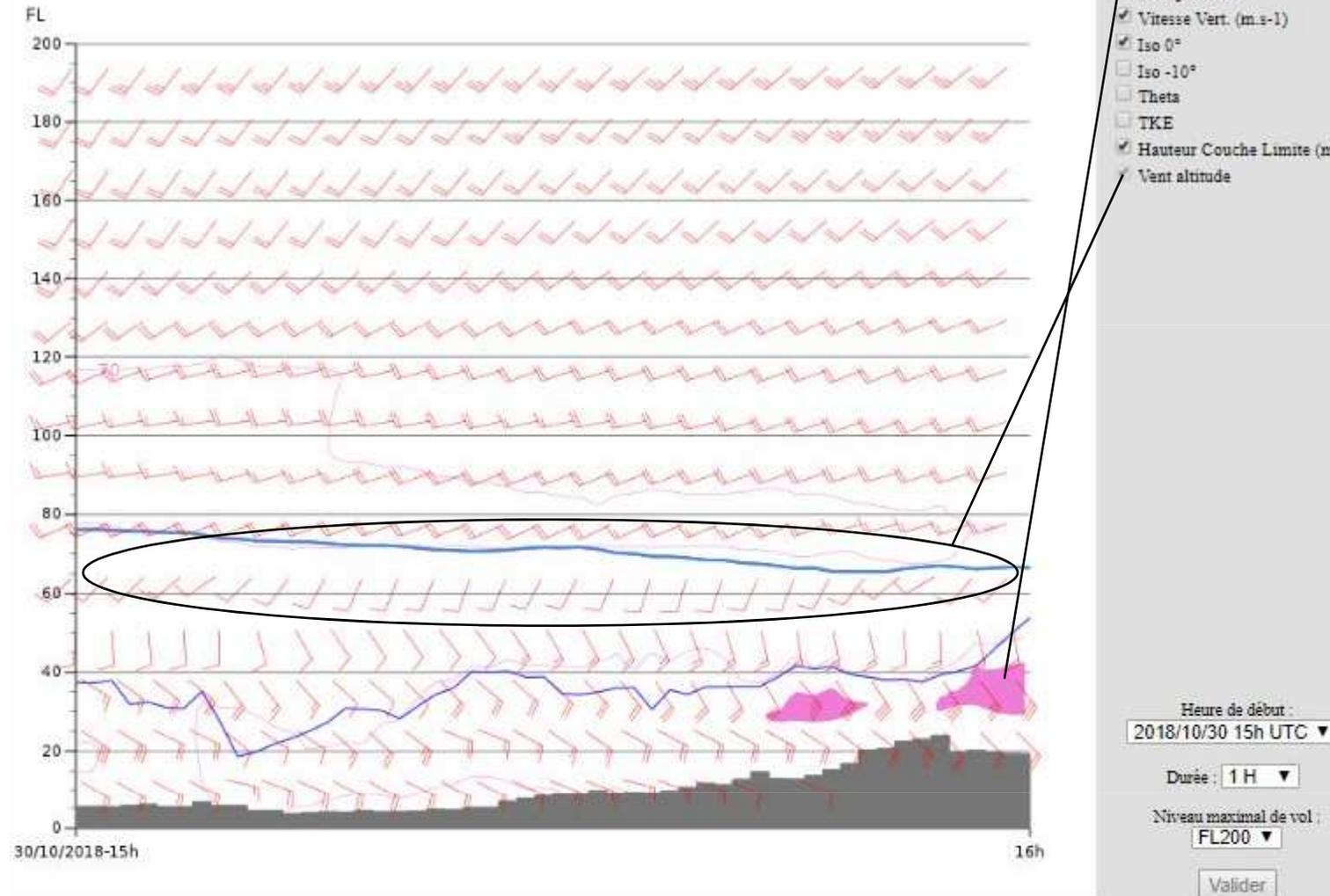
Sur cette coupe sol/FL050 on remarque bien une couche limite dans laquelle se développe de la turbulence, marquée par des valeurs de TKE élevées près du relief. On devra se poser la question du niveau de vol sur le trajet mais aussi de la sécurité vers l'arrivée à Rodez, sans parler du confort des passagers...

NB : noter l'enfoncement de la Theta sur la vallée du Tarn : petit effet de foehn sous le vent de la Montagne Noire...

Problème du vent et turbulence : exemple vol BO / CR.



Coupe trajet (43.593, 1.464) -> (44.384, 2.549)



Pour le choix du niveau de vol optimal il faut monter plus haute que le 050... En effet, on voit bien que vers le 065, le vent change de direction en faiblissant, et il de plus favorable... On choisira donc le FL060 ou FL070 pour l'aller.

Mais au final, le vol n'a pas eu lieu : le plafond plutôt bas à l'arrivée et la turbulence associée ont amené à reporter le vol pour le confort des passagers !

Vol d'ondes sur les Pyrénées.

Utilisation des coupes aérologique dynamique.

Ces coupes aux trajets prédéfinis sont spécifiques au vol en planeur.

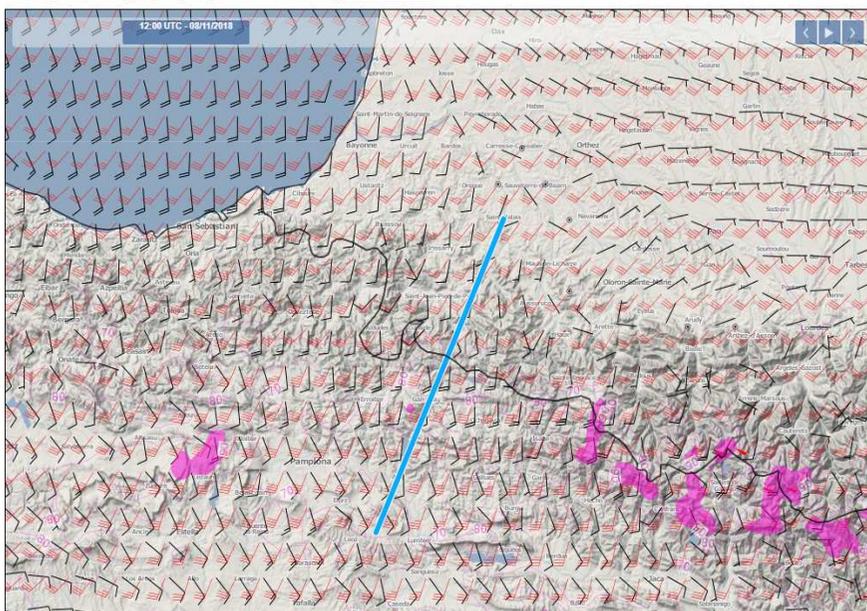
Les trajets sont fixes et définis en fonction des sites les plus fréquentés par les vélivoles. Ils sont au nombre de huit.

On va s'intéresser aux Pyrénées par un fort vent de sud qui génère des ondes sévères sur les Pyrénées.

2 trajets sur cette chaîne montagneuse :

Trajet Pyrénées ouest

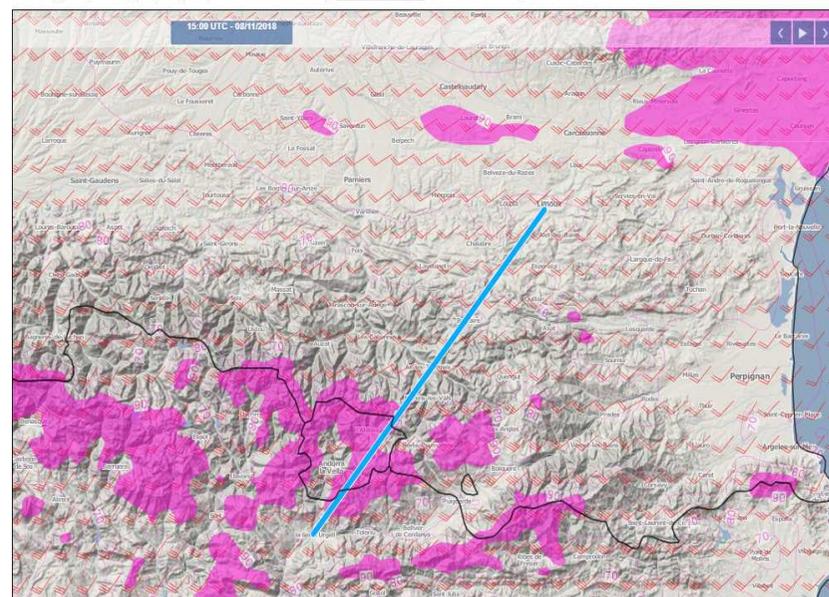
Aérologie dynamique (coupes pré-définies / relief) [Ouvrir la coupe](#) [\(notice sur les champs\)](#)



Vent 10m
Opacité :
 Vent altitude
Opacité :
Niveau : 700 hpa
 Humidité
Opacité :
Niveau : 950 hpa

Trajet Pyrénées est

Aérologie dynamique (coupes pré-définies / relief) [Ouvrir la coupe](#) [\(notice sur les champs\)](#)



Vent 10m
Opacité :
 Vent altitude
Opacité :
Niveau : 650 hpa
 Humidité
Opacité :
Niveau : 950 hpa

Produits expérimentaux

Coupe trajet

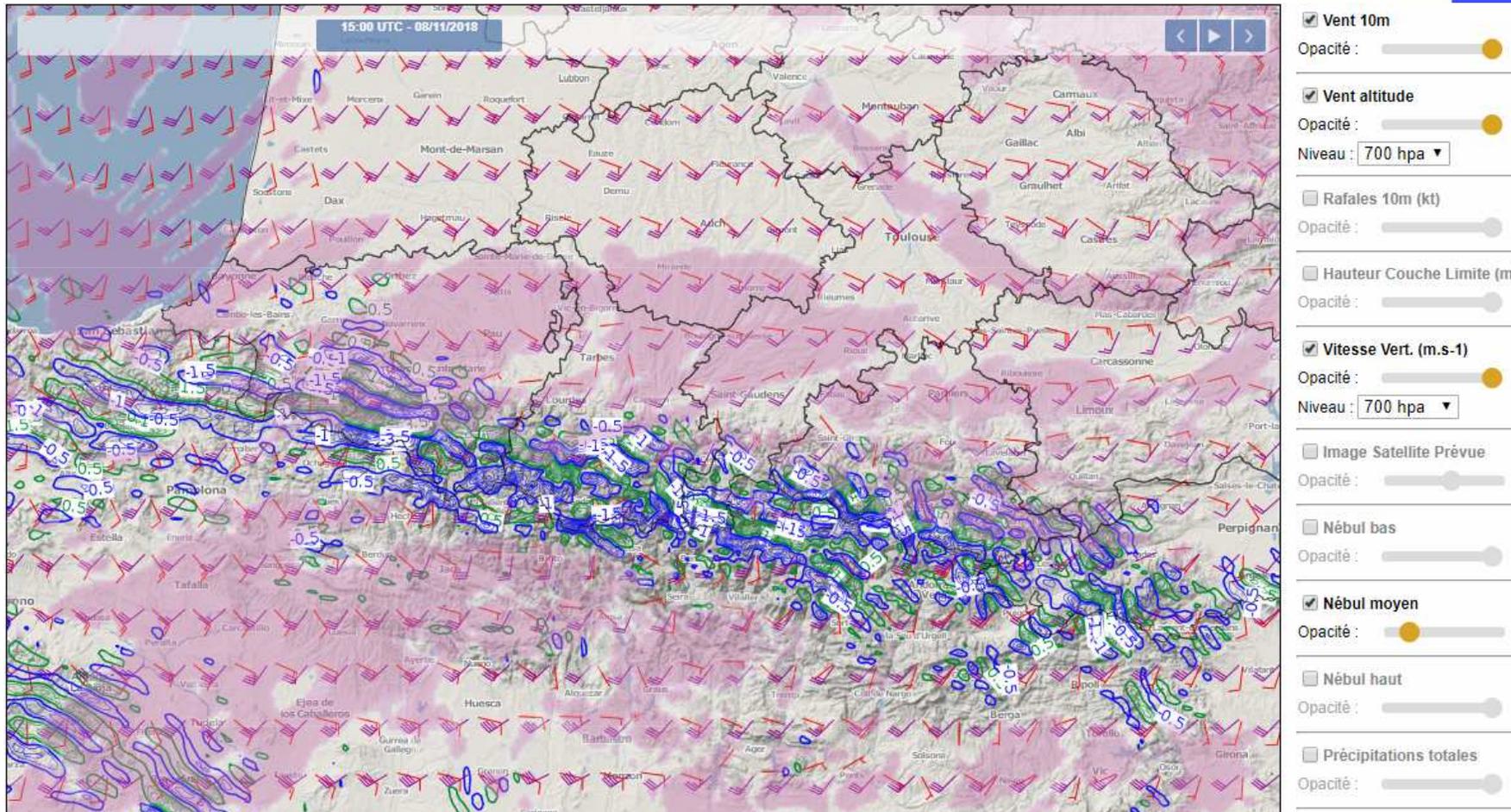
Aérologie dynamique

- Alpes, situation N
- Auvergne, situation O
- Auvergne, situation SO
- Cévennes, situation N / NE
- Cévennes, situation NO
- Pyrénées, secteur est
- Pyrénées, secteur ouest
- Vosges, situation SO / NE

Coupe terrain

Vol d'ondes sur les Pyrénées.

Utilisation des coupes aérologique dynamique.



Sur cette carte du modèle Arome, on remarque très bien les vitesses verticales marquées sur le relief des Pyrénées, ainsi que le vent de sud-ouest à 35/40kt qui génère ces ondes. La nébulosité moyenne est là pour indiquer la présence éventuelle d'AC ou de Cirrus bas liés aux ondes.

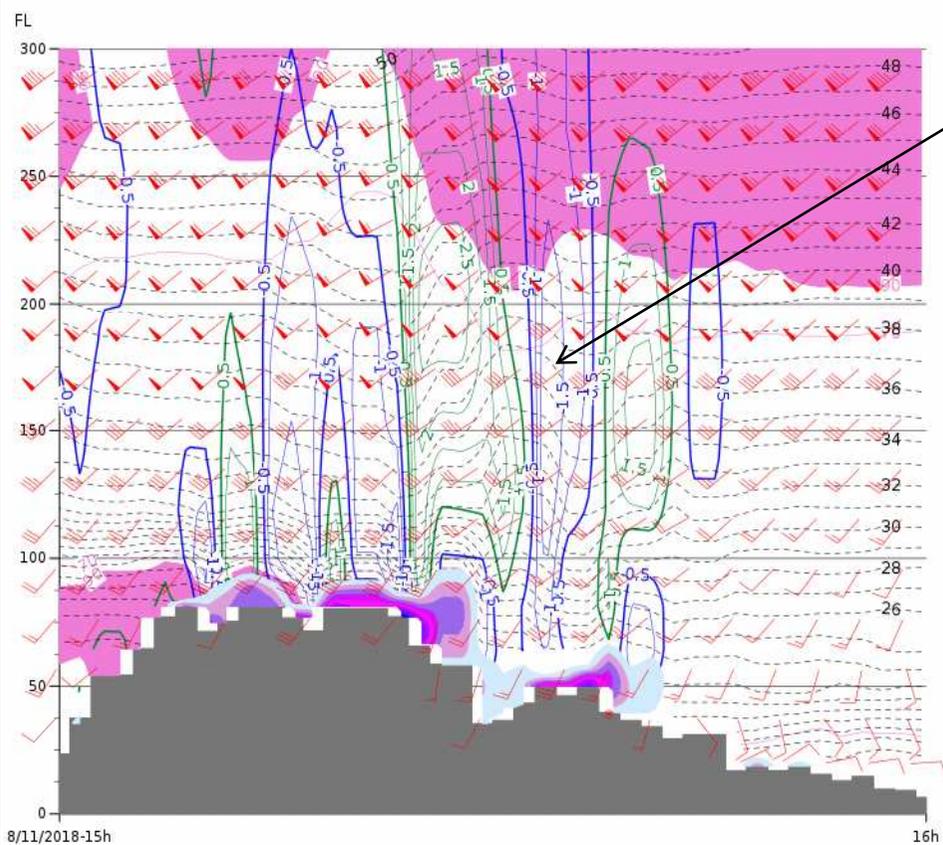
Vol d'ondes sur les Pyrénées.

Utilisation des coupes aérologique dynamique.

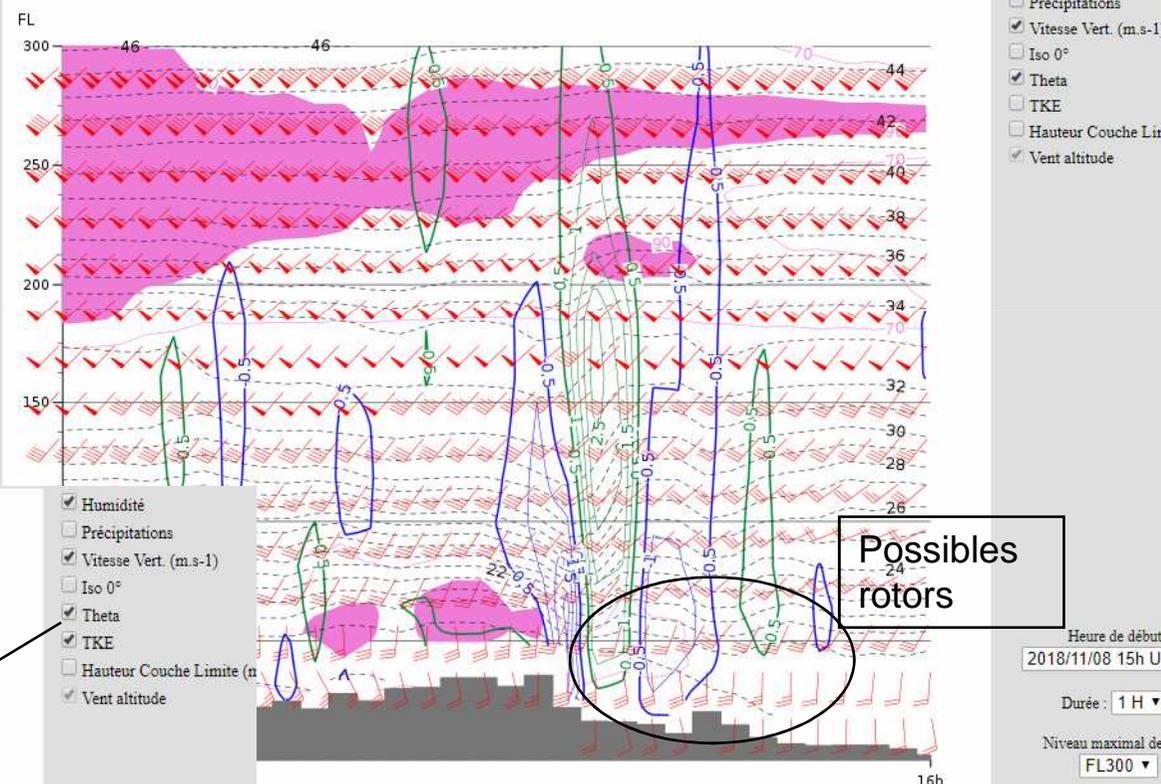
Sur ces coupes, les ondes sont bien marquées et loc sévères ($>3\text{m/s}$). On remarque que ces ondes descendent très bas, attention aux possibles rotors !! Ainsi si ces ondes sont très propices au vol d'ondes, un avion moteur ne doit absolument pas s'en approcher au risque de voir le sol de trop près !



Aérolgie dynamique (coupes pré-définies / relief) (42.358, 1.456) -> (43.053, 2.218)



Aérolgie dynamique (coupes pré-définies / relief) (42.665, -1.437) -> (43.327, -1.033)



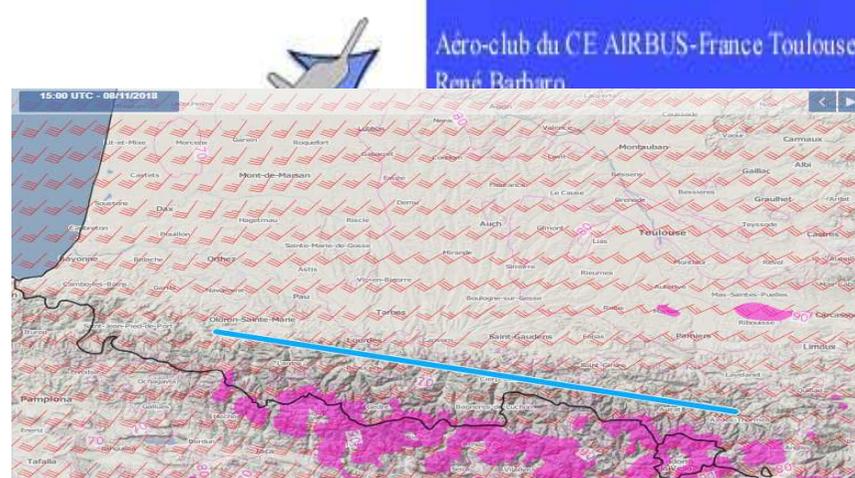
Outre les vitesses verticales, on remarque que la température theta marque elle aussi très bien les ondulations car insensible aux mouvements verticaux. Noter les Cirrus liés au Moazagotl (cirrus formé par l'onde et se déplaçant vers l'aval du flux générateur).

Vol d'ondes sur les Pyrénées.

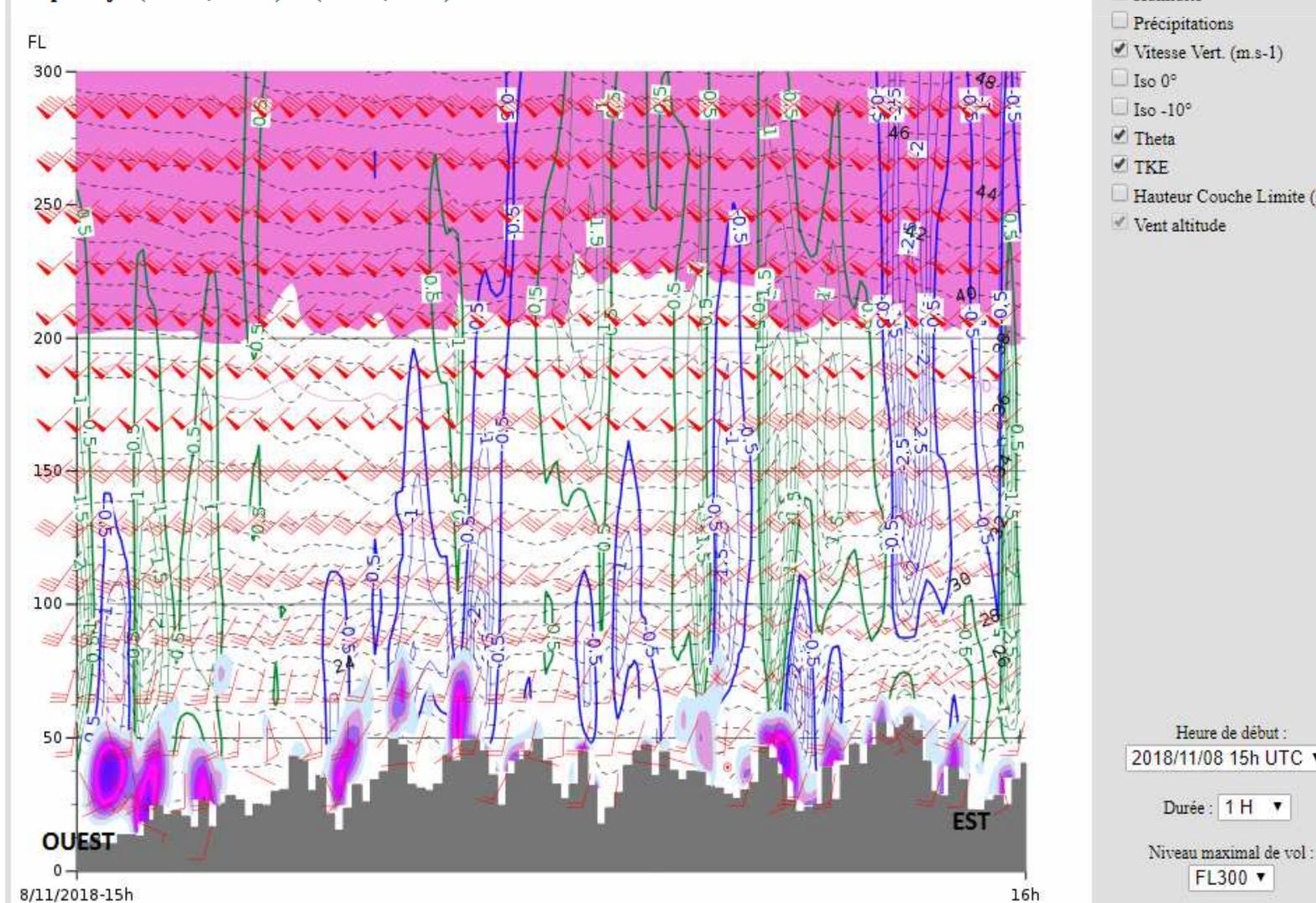
Utilisation des coupes aérologique dynamique.

Si on fait une coupe transversale, on remarque très bien les différents trains d'ondes parallèles à la chaîne et les ondulations de la theta.

Ceci est favorable à des trajets assez long, d'autant plus qu'il n'y a pas de nuages type AC venant gêner le vol sous le FL200.

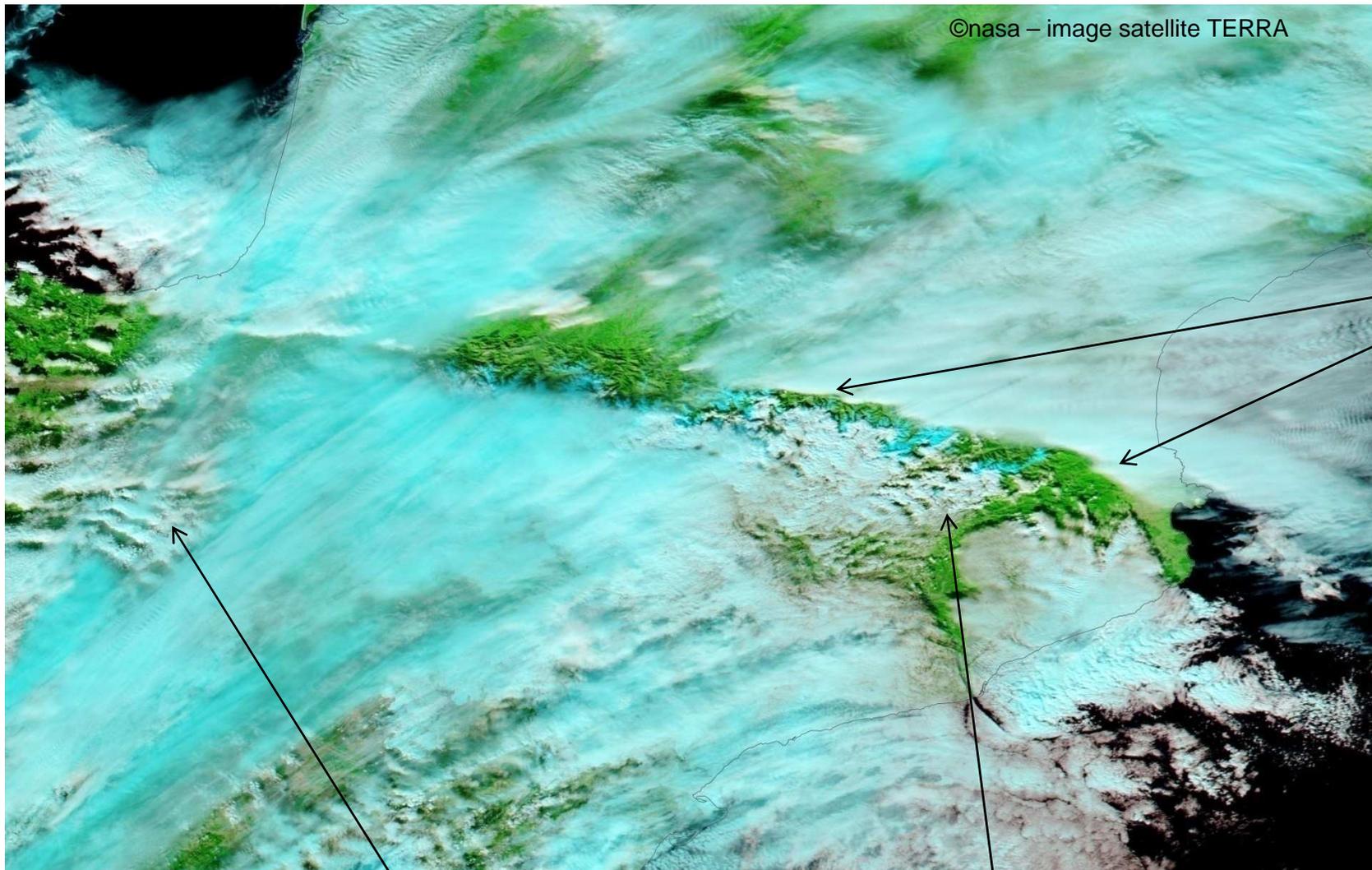


Coupe trajet (43.137, -0.791) -> (42.755, 1.813)



Vol d'ondes sur les Pyrénées.

Utilisation des coupes aérologique dynamique.



Moazagotl bien visible au-delà de la ligne de crête dû à la propagation de l'onde en altitude. Visible sur la coupe également.

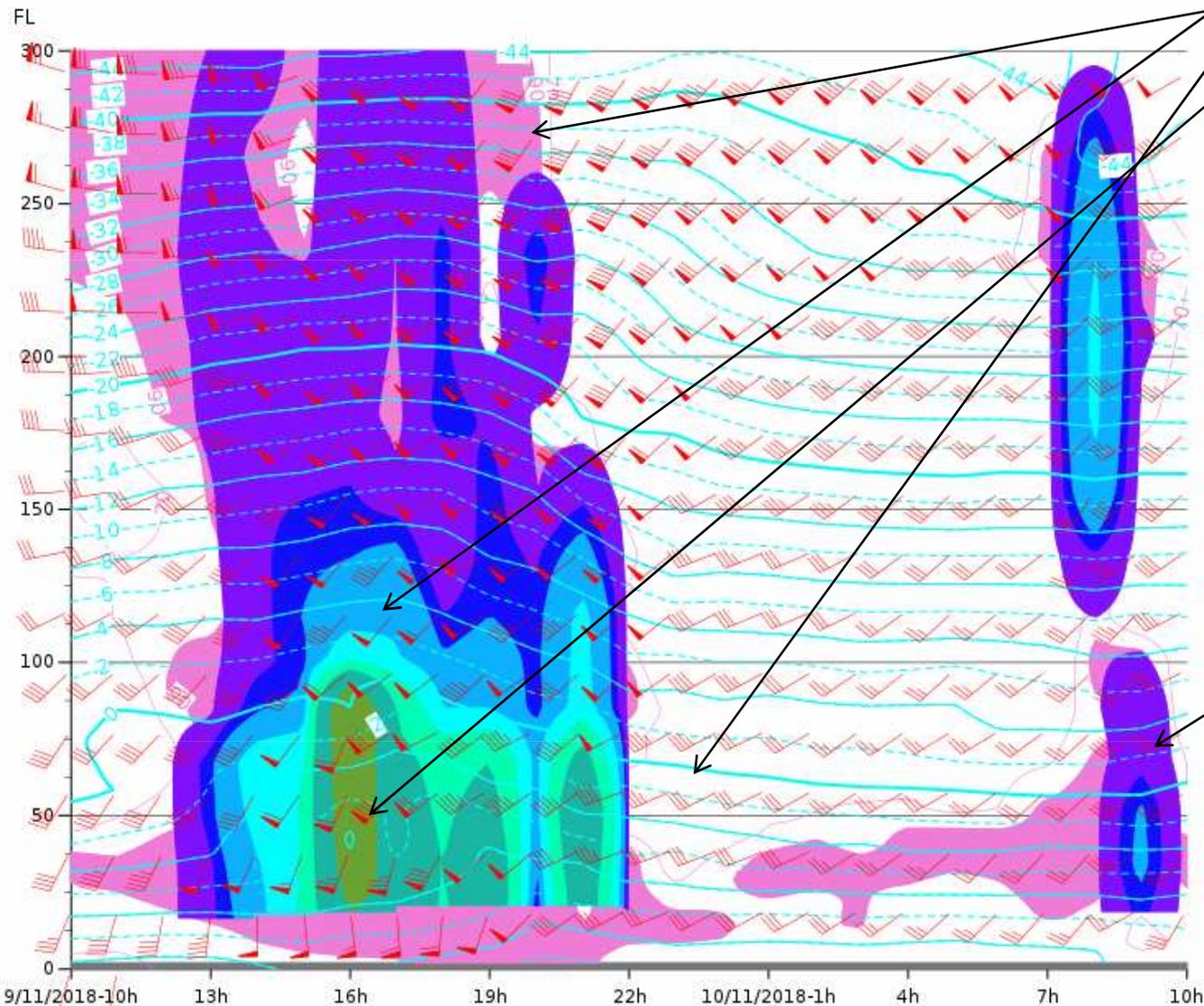
Nuages lenticulaires piégés dans les ondes stationnaires.

Coupes terrain : une vision temporelle.

Exemple d'une journée à Brest...



Coupe terrain (48.429, -4.351)



- Température
- Humidité
- Précipitations
- Vent altitude

- Les ondulation des isothermes sont révélateur de l'air chaud de la perturbation.
- On note aussi le vent de sud fort associé au secteur chaud puis la rotation au sud-ouest dans la traîne.
- Et le développement de TCU/CB le lendemain matin dans une réactivation de la traîne(FF secondaire)

2018/11/09 10h UTC ▾

Durée : 24 H ▾

Niveau maximal de vol : FL300 ▾

Une coupe temporelle sur plusieurs heures (sur 24h) permet de voir l'évolution des paramètres. Ainsi sur celle-ci, on voit le passage d'une perturbation active en journée, suivi d'une traîne qui deviendra active le lendemain matin...

....POUR FINIR....



Ces produits complémentaires 2D et 3D sont donc utiles tant pour la conduite du vol que pour son planning à courte échéance (J, J+1).

Ne jamais oublier que les produits réglementaires sont des produits expertisés par des prévisionnistes et réalisés avec un grand nombre d'informations de sources différentes.

Les données brutes, certes très réalistes, d'un modèle tel qu'AROME ne sont que des données d'entrée, surement importantes, mais non exclusives.

Aucuns des produits dits « complémentaires » ou « expérimentaux » à disposition dans Aéroweb ne sauraient être utilisés seuls. La consultation des produits du Dossier de Vol reste la seule règle s'imposant au Commandant de bord dans la préparation météo de son vol (METAR, SPECI, TAF, TEMSI, WINTEM, VAA, TAC).