

Etat de l'observation automatique sur aéroport en France

M. Leroy, A. Chaumont - Météo-France



Initialement présenté à la TECO 2006, mis à jour en 2014



METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

Introduction

- Il y a environ 20 ans, un nouvel aérodrome a été créé dans l'Est de la France (LFJL).
- Equipé pour des atterrissages en cat III.
- Mais , sans observateur de Météo-France.
- Les observations ont été réalisées par les pompiers, avec supervision distance de Météo-France.
- L'impossibilité de superviser les observations sur toute la période d'ouverture a conduit au passage à des METAR AUTO en 2001.



L'aéroport de Metz-Nancy-Lorraine. (Photo Météo-France, S. Kluska)



limites de l'observation automatique

- Représentativité spatiale de la visibilité
- Validité des couches nuageuses calculées à partir des mesures de télémètre(s) de nuages (algorithme ASOS US).
- Pas d'identification des CB et TCU
- Liste limitée des codes de temps présent and fiabilité de la détection et de l'identification
- Critères SPECI : pas de SPECI AUTO avec des METAR (AUTO) toutes les 30 min.



Avantages

- Observation continue 24h sur 24
- Mesures/observations objectives
- Economie de personnel
- Information locale mise à jour toutes les minutes



Un ensemble minimal d'instruments

- Mesures de base : pression, température, humidité relative, vent
- Télémètre(s) de nuages
- Capteur de temps présent
- Diffusomètre à diffusion latérale avant
- (transmissomètre ou diffusomètre pour la RVR)



Les premiers retours (2002-2003)

- Bonne expérience et bon retour des usagers avec les METAR AUTO à LFJL.
- Pas de dégradation de la qualité des messages TAF.
- Pas de conditions météorologiques limitantes ratées.
- Les météorologistes ont été plus réticents que les usagers aéronautiques !
 - Une raison est peut-être que les observations sont utilisées dans plusieurs domaines par les météo, pas seulement pour l'aéronautique.




Définition de niveaux de service en 2011

Service name	Observations	Prévisions d'aérodrome
N°0	Rien	Rien
N°1 Observations locales (35 AFIS + 13 DSNA)	Vent, température, pression	Rien
N°2 Observations locales (9 AFIS RVR + 9 DSNA + 1 RSTCA)	Id N1 + température du point de rosée, visibilité (et RVR si nécessaire), temps présent, couches nuageuses	Rien
N°3 Observations pour transmission hors aérodrome	Id N2 + METAR 24/7	Rien
N°4 Prévision d'aérodrome (5 AFIS)	Id N3	TAF pendant les heures d'ouverture
N°5A Prévisions d'aérodrome + avertissements d'aérodrome (MAA) (prorata temporis)	Id N3	TAF pendant les heures d'ouverture
N°5B Prévisions d'aérodrome + avertissements d'aérodrome (MAA) 24/7	Id N3	TAF 24/7
N°6	Id N3, avec observation humaine	TAF 24/7 TEND PREDEC

- Niveaux définis par le régulateur, DGAC/DTA
- De N0 (aucun service) à N6 (METAR, TAF, MAA 24/7 + observation humaine locale)
- En France, aérodromes RSTCA :
61 + 7 avec niveau \geq N4
- Aérodromes non RSTCA :
 - Surtout \leq N2



Situation des METAR AUTO en France (2014)

- METAR semi-horaires => pas de SPECI
- 61 (+ 7) aérodromes payent des redevances aéronautiques (dont une partie revient à Météo-France), donc Météo-France rend le service météorologique. 
 - Tous les aérodromes sauf 1 sont capables de faire du METAR AUTO.
 - 55 (+ 6) émettent des METAR AUTO pendant une période du jour (de 24h à quelques heures par jour).
- 80% des METAR sont des METAR AUTO (52% en 2008, 30% en 2005)
- Les usagers sont globalement satisfaits.



MESSAGES LOCAUX (AUTO) & AFFICHAGE

- Affichage toutes les minutes pour l' ATC, à la fois avec ou sans observation humaine
- Messages locaux toutes les minutes en mode AUTO
 - Temps présent et couches nuageuses mises à jour toutes les minutes
 - Pas de SPECIAL AUTO
- Pour les stations avec personnel
 - Observations visuelles mises à jour par l'observateur
 - SPECIAL pour temps présent, visibilité, hauteur des nuages



Suivi mensuel de la production des METAR

METAR horaires 2014 Métropole	Nombre de METAR horaires attendus	Nombre total de METAR horaires reçus	Nombre total de METAR reçus avec au plus un Métar par heure dans le cadre de la production nominale	Nombre de METAR AUTO horaires	Nombre de stations produisant des METAR AUTO	Nombre de METAR horaires reçus > H+10mn	Indicateur de production Objectif 98 %	Indicateur de production Métar Auto Pas de cible	Indicateur de ponctualité (% de Métar arrivés pour H+10 mn) Objectif 95 %
Bilan sur les mois écoulés en 2014	636162	632261	631660	502791	xx	2249	99,3%	79,6%	99,6%
Janvier	58776	58537	58475	46281	75	501	99,5%	79,1%	99,1%
Février	53088	52804	52744	41832	75	119	99,4%	79,3%	99,8%
Mars	58776	58510	58469	46261	75	111	99,5%	79,1%	99,8%
Avril	56701	56486	56451	44766	74	196	99,6%	79,3%	99,7%
Mai	58590	58368	58326	46447	74	121	99,5%	79,6%	99,8%
Juin	56711	56509	56461	44804	74	116	99,6%	79,4%	99,8%
Juillet	59127	58739	58646	46629	75	120	99,2%	79,5%	99,8%
Août	59033	58824	58765	46993	75	197	99,5%	80,0%	99,7%
Septembre	57857	57168	57130	45687	77	309	98,7%	80,0%	99,5%
Octobre	59737	58998	58949	47196	77	331	98,7%	80,1%	99,4%
Novembre	57766	57318	57244	45895	77	128	99,1%	80,2%	99,8%
Décembre	0	0	0	0	0	0			

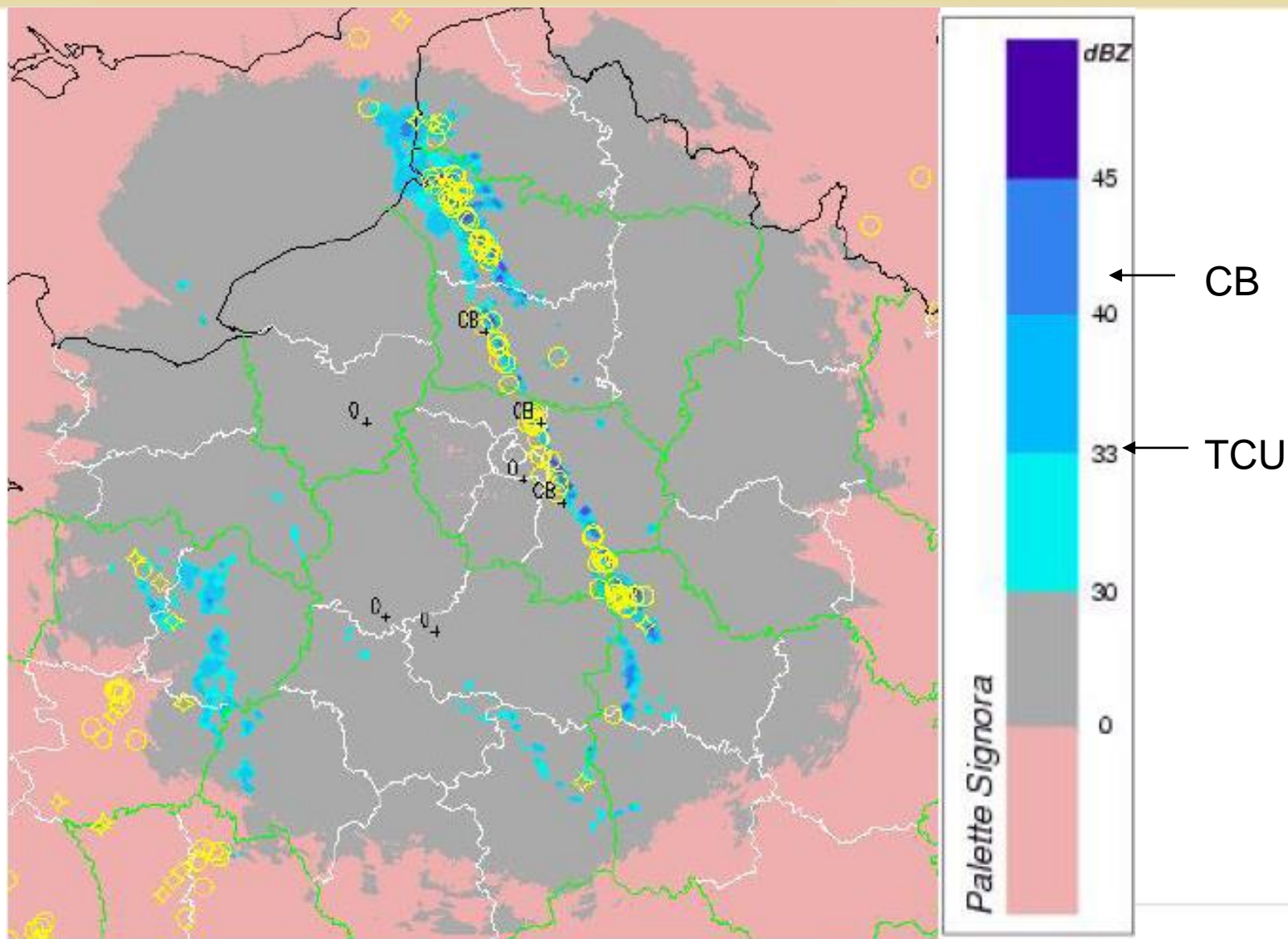


Information convective dans les METAR AUTO

- Utilisation des réseaux Météo-France de radars précipitations et foudre :
 - Réflectivité radar : >41 dBz (CB), >33 dBZ (TCU)
 - Pour une taille minimale de pixels adjacents.
 - A une distance de l'aérodrome ≤ 30 km.
- Des différences avec cette “définition” de CB :
 - Observateur : détection visuelle des nuages ou des éclairs ou tonnerre entendu. Pas de distance maximale définie.
 - Radar : seuil élevé de réflectivité. Distance maximale définie.
 - ~75% des cas détectés par le système auto non vu par l'observateur
- Mais très bonne corrélation avec le comportement d'évitement des pilotes
 - Qui évitent les zones de fortes réflectivité (même si ce n'est pas vraiment du CB ou TCU)



Un exemple : 30-Jul-2002 12h00 UTC



Détection de CB/TCU, TS/VCTS

		FOUDRE				
RADAR		Impact 0-8 km	Impact 8-16 km	Impact 16-30 km	Pas d'impact	Donnée manquante
	$R \geq 41$ dBZ	CB TS	CB VCTS	CB	CB	CB //
	$33 \leq R < 41$ dBZ	CB TS	CB VCTS	CB	TCU	TCU //
	$R < 33$ dBZ	CB TS	CB VCTS	CB		//
	Donnée manquante	CB TS	CB VCTS	CB	//	// //

Tableau de Mention convective et temps présent à introduire dans le METAR AUTO



Amélioration de la détection et de l'identification des précipitations congelantes (FZ)

- Ajout d'un capteur d'état du sol
 - Mesure de la lumière réfléchie et rétrodiffusée
 - Différence entre neige et pluie/bruine/glace
 - Détection de l'état humide et mouillé de la surface
 - Utilisation de la température du "sol" et de l'air



Observation automatique des nuages

- Couches nuageuses calculées à partir des mesures (Hauteur de la Base des Nuages) de télémètre(s)
- Nous utilisons l'algorithme ASOS, développé aux USA il y a 20 ans
- L'algorithme est très bon avec un ciel clair ou couvert (OVC)
- Quelques différences entre observations humaines et automatiques pour FEW et SCT
- Nous ajoutons l'information CB/TCU
- peu de plaintes des usagers

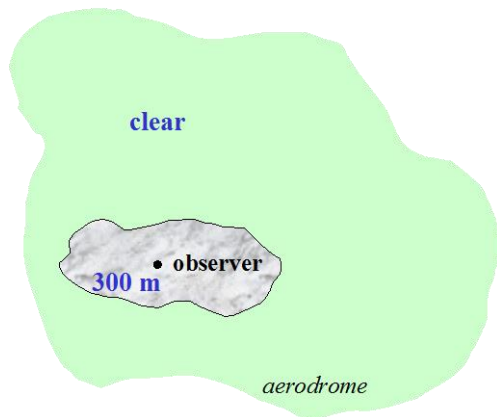


Observation automatique de la visibilité

- Dans les METAR AUTO, la visibilité dominante et minimale sont calculées à partir de tous les capteurs disponibles
- Dans les messages locaux, transmission de la visibilité minimale. Mais changement pour transmettre la visibilité dominante en 2015.
- Plus de critiques des usagers, pour diverses raisons :
 - **Hauteur de mesure** : L'annexe 3 de l'OACI recommande de mesurer à 2,5 m au-dessus de la piste / L'utilisateur (le contrôleur) est situé bien plus haut que ces 2,5 m au-dessus de la piste.
 - **Point de mesure** : La mesure de visibilité instrumentale est ponctuelle et peut donc rater un banc de brouillard. Ou il peut en voir un que ne peut voir l'observateur météo ...
- Avec la transmission d'une valeur minimale, tout défaut d'un instrument est vu par l'utilisateur : influence d'insectes, défaut instrumental, panne, ...



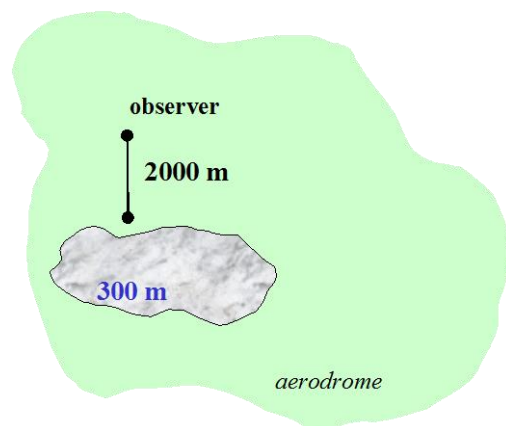
Exemples (observateur)



Observateur sans instruments :

Visibilité renseignée :

0300 ou 9999 0300S ?



Observateur sans instruments :

Visibilité renseignée :

9999 0300S ou 9999 2000S ?



Observation automatique du temps présent

- Limitation du système d'observation
 - Difficulté de détection de la bruine et bruine congelante (DZ et FZDZ)
 - Pas d'identification de la grêle (vue comme de la pluie)
- Parfois, des erreurs d'observation (par exemple, fausse détection de neige par temps de brouillard).
- Mais le temps présent est moins important pour l'utilisateur aéronautique que la visibilité et les couches nuageuses.

Conclusion

- Les METAR AUTO sont globalement bien acceptés en France
 - Initialement, ils ont permis de disposer d'observations là et quand il n'y avait rien.
 - Actuellement, de grands aérodromes passent en AUTO H24
 - Cela génère des discussions avec la Navigation Aérienne pour améliorer l'observation : passage à une visibilité dominante dans les messages locaux, ajouts éventuels de capteurs.
 - La cible de Météo-France pour 2017 est de ne conserver de l'observation humaine que sur 5 grands aérodromes (2 à Paris, Nice, Lyon, Bâle)
- De nombreux petits aérodromes sont intéressés par l'observation automatique pour augmenter leur niveau de service.
- L'OACI a reconnu l'observation automatique en 2007



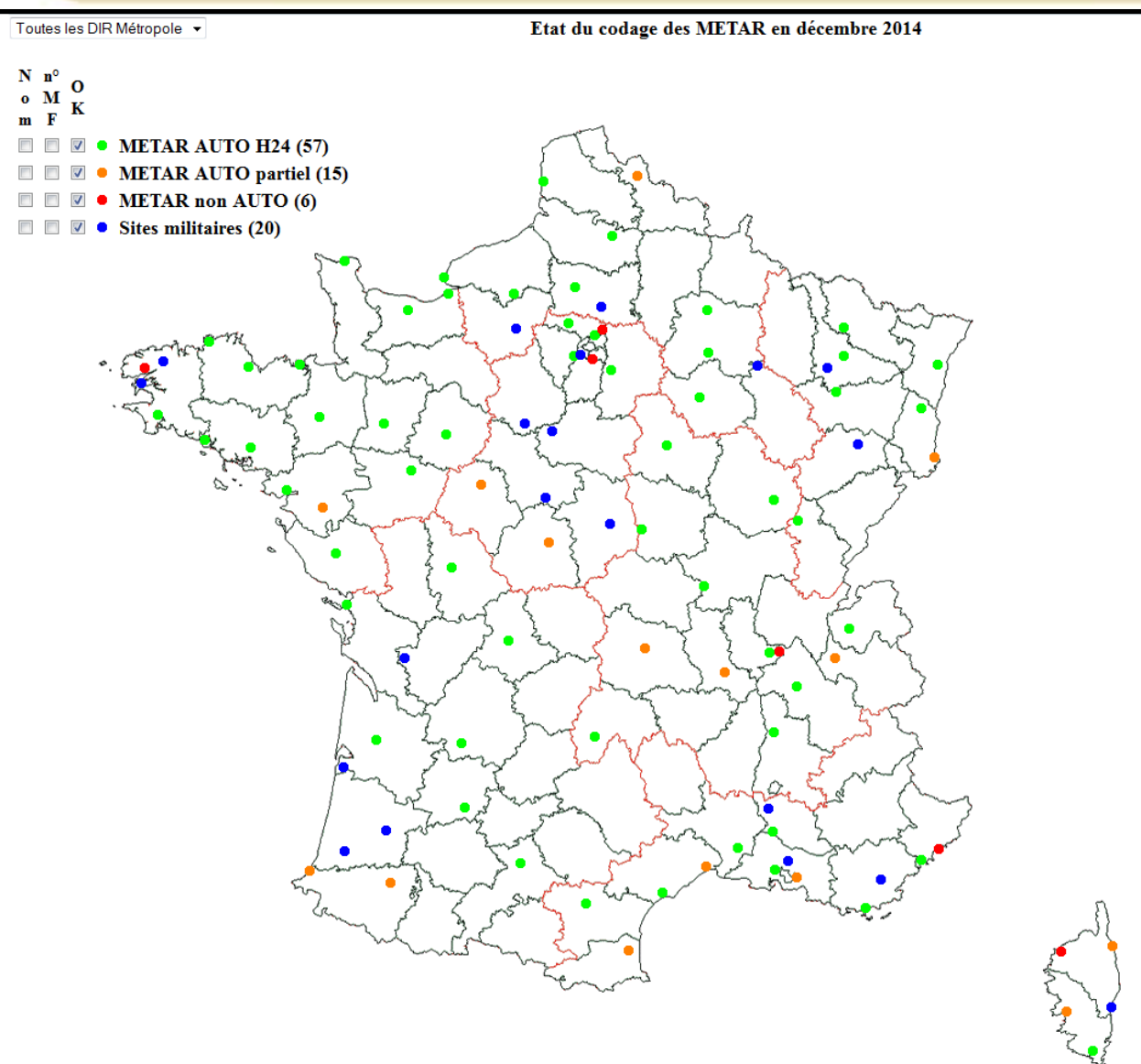
Annexe

Comment les niveaux de service sont définis

Type de contrôle	Type d'approche	VFR	IFR non commercial	Vols commerciaux irréguliers	Vols commerciaux réguliers
AFIS	Sans IFR	N1	N1	N1	N1
	Classique	N/A	N1	N1	N4
	Cat 1	N/A	N2 avec RVR	N2 avec RVR	
ATC	Sans IFR	N1	N1	N1	N1
	Classique	N/A	N1	N2	N4
	Cat 1	N/A	N2 avec RVR	N2 avec RVR	
	Cat 2/3	N/A	N4 avec RVR	N4 avec RVR	N5



Situation METAR en 2014



AFFICHAGE LOCAL en AUTO

Image VT100

METEO DU 14/11/2011 08:33

VENT (NE)	-22-	VENT (median)	CENTR	VENT (SW)	-04-
100/002kt		NIL		100/003 070-150/	
				HBN 04R	RVR 04R
				P05000ft	P2000m

==== piste 04R (sud)

==== piste 04L (Nord)

TAIR	TD	VMI	QNH	QFE
P6	NIL	00450m	1023	1003

Message OBSMET du 14/11/2011 08:33

AUTO CB TS NIL
FG
NCD



AFFICHAGE LOCAL avec OBSERVATEUR

Image VT100

METEO DU 14/11/2011 08:39

VENT (NE)	-22-	VENT (median)	CENTR	VENT (SW)	-04-
100/003 060-150/		NIL		120/004 080-150/	

HBN 04R P05000ft RVR 04R P2000m

==== piste 04R (sud)

==== piste 04L (Nord)

TAIR	TD	VMI	QNH	QFE
P6	NIL	00450m	1023	1003

Message OBSMET du 14/11/2011 08:39

VIS 9km
NSC



Codage des couches nuageuses avec l'information CB/TCU

		couches nuageuses issues des mesures de télémètre(s)		
		Couche nuageuse	Aucune détection de nuage en dessous de 1500 m ou altitude minimale de secteur, au cours des 30 dernières minutes.	indisponible
Détection radar	Absence de convection	SCT030	NSC	/////
	TCU	SCT030/// ///TCU	///TCU	///TCU
	CB	SCT030/// /////CB	///CB	///CB
	Pas de renseignement	SCT030///	NCD	/////



Codage du temps présent avec l'information foudre (TS/VCTS)

		Données COBALT (temps présent)	
		ww	indisponible
D o n n é e s s y s t è m e	Absence de foudre	ww	//
	Foudre entre 0 et 8 km	Ajout TS	TS
	Foudre entre 8 et 16 km	Ajout VCTS	VCTS
	Pas de renseignement	ww	//

