



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



**Direction des services de la
navigation aérienne**

Mission Environnement

50, rue Henry Farman

75720 Paris Cedex 15

Telefon: +33 1 58 09 48 70

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr,
Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL
CH-3003 Bern

Telefon: +41 58 465 80 39

Telefax: +41 58 465 80 32

www.bazl.admin.ch

Analyse der Nutzung des Anflugverfahrens ILS 33 (Ex-34) auf dem Flughafen Basel-Mulhouse

Jahr 2021



April 2022

Inhalt

<i>Anhänge: Windrosendiagramme von Météo France</i>	2
<i>Vorwort</i>	3
1. Nutzungsbedingungen für das Anflugverfahren ILS 33	3
1.1. Wert der Rückenwindkomponente.....	3
1.2. Berechnung der Rückenwindkomponente	4
1.3. Verwendung des RAAS (<i>Runway Allocation Advisory System</i>).....	4
1.4. Ablauf des Pistenwechsels.....	4
2. Nutzung des ILS 33	6
2.1. Allgemeines	6
2.2. Monatliche Quoten	7
3. Zusammenfassung / Schlussfolgerung	9
Anhänge: Windrosendiagramme von Météo France	

Vorwort

Das Präzisionsanflugverfahren für Anflüge auf Piste 33 des Flughafens Basel-Mulhouse (ILS 33) wurde am 20. Dezember 2007 in Betrieb genommen.

Artikel 2 des Übereinkommens vom 10. Februar 2006 betreffend die Pistennutzungsbedingungen und die Überwachung von Korrekturmaßnahmen zur Verminderung von Umweltbelastungen im Rahmen der Errichtung eines Instrumentenlandesystems (ILS) für Landungen auf der Piste 33 des Flughafens Basel-Mulhouse sieht vor, dass die französische und die schweizerische Partei eine jährliche Analyse der Anzahl Landungen auf Piste 33 und der Nutzungsbedingungen vornehmen.

Derselbe Artikel hält ausserdem fest, dass beide Seiten eine vertiefte Analyse der Ursachen durchführen müssen, wenn der Anteil der Landungen nach Instrumentenflugregeln (IFR) auf Piste 33 innerhalb eines Jahres 8 Prozent aller IFR-Landungen übersteigt.

Wenn der Anteil der Landungen nach IFR auf Piste 33 innerhalb eines Jahres 10 Prozent aller IFR-Landungen übersteigt, werden die französische Direction des services de la navigation aérienne (DSNA) und das schweizerische Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) Beratungen über mögliche Massnahmen aufnehmen, mit denen der Anteil der Landungen nach IFR auf Piste 33 auf unter 10 Prozent reduziert werden kann.

2021 erfolgten von insgesamt 22 168 IFR-Landungen deren 2090 auf Piste 33. Dies entspricht einem Anteil von 9,4 Prozent.

1. Nutzungsbedingungen für das Anflugverfahren ILS 33

Um die Auswirkungen auf die Umwelt durch die Einführung des Instrumentenanflugverfahrens zu minimieren, haben die französische Direction générale de l'aviation civile (DGAC) und das schweizerische BAZL am 10. Februar 2006 ein Übereinkommen unterzeichnet. Dieses bezieht sich auf die Pistennutzung und insbesondere auf die Überprüfung der Landeanflüge auf Piste 33.

Das Übereinkommen sieht vor, dass die Piste 15 nicht mehr als Hauptpiste für die Landungen genutzt werden kann, wenn die gemittelten Windgeschwindigkeiten den Wert von 5 Knoten (9 km/h) Rückenwind überschreiten. Der gemittelte Wert entspricht momentanen Werten und umfasst auch Windböen aus dem Sektor Nord von bis zu 10 Knoten (18 km/h).

Bei Rückenwind darf die Piste 15 nur in trockenem, nicht kontaminiertem Zustand benutzt werden. Sind die notwendigen Minima für eine ILS-Landung auf Piste 33 nicht erfüllt, wird – abhängig von der meteorologischen Situation – der Entscheid für eine Landung mit Rückenwind auf Piste 15 den Flugzeugbesatzungen überlassen.

1.1. Wert der Rückenwindkomponente

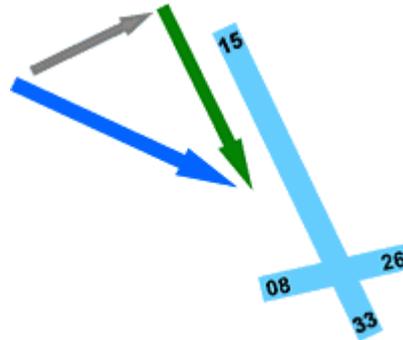
Der Wert von 5 Knoten (9 km/h) entspricht den Empfehlungen der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO). Die ICAO hält in ihrem Dokument 4444 fest, dass die Lärmverminderung kein bestimmender Faktor für die Nutzung einer Piste sein darf, wenn die Rückenwindkomponente für diese Piste den Wert von 5 Knoten (9 km/h, inkl. Windböen) übersteigt.

Diese Empfehlung wurde in die französischen Regelungen aufgenommen, welche für die Verfahren von Erbringern von Flugsicherungsdiensten für die allgemeine Luftfahrt massgebend sind (RCA3). Diese Empfehlung wendet Frankreich auf allen Flugplätzen an.

Dasselbe gilt für die Schweiz. Die Empfehlung ist auf der Website des BAZL publiziert.

1.2. Berechnung der Rückenwindkomponente

Die Rückenwindkomponente ergibt sich aus der Aufteilung des herrschenden Windes (blauer Pfeil auf der unten stehenden Grafik) in eine Seitenwindkomponente (rechtwinklig zur Achse von Piste 15/33; grauer Pfeil) und eine Rückenwindkomponente (parallel zur Achse von Piste 15/33; grüner Pfeil).



Der Wert der Rückenwindkomponente ist damit sowohl von der Windrichtung als auch von der Windstärke abhängig.

1.3. Verwendung des RAAS (*Runway Allocation Advisory System*)

Das niederländische Forschungsinstitut NLR hat im Auftrag der DGAC mit dem «Runway Allocation Advisory System» (RAAS) ein System entwickelt, welches das Kontrollturmpersonal bei der Bestimmung der anzufliegenden Piste unterstützt. Das ursprünglich für den Einsatz auf dem Flughafen Amsterdam-Schiphol konzipierte System wurde an die lokalen Gegebenheiten des Flughafens Basel-Mulhouse angepasst.

Nach dem ersten Einsatzjahr wurde NLR beauftragt, das bestehende System zu verfeinern. Dabei sollten die Fluktuationen im Zusammenhang mit dem Rückenwindgrenzwert, wie sie in der ersten Systemversion zu beobachten waren, durch die Einführung des Konzeptes der Trägheit vermieden werden. Die neueste von NLR entwickelte Version ist seit dem 15. November 2010 in Betrieb und funktioniert einwandfrei. Eine Weiterentwicklung scheint unnötig, da sich das System bewährt hat und stabil ist.

1.4. Ablauf des Pistenwechsels

Für die Festlegung und den Wechsel der in Betrieb stehenden Piste sind die aktuellen Wetterbedingungen und insbesondere die Windverhältnisse ausschlaggebend. Aus diesem Grund wurde mit Météo France eine Vereinbarung unterzeichnet, welche die Art der Bekanntgabe von wesentlichen meteorologischen Daten und Wettervorhersagen regelt.

Ein von Météo France herausgegebenes und laufend aktualisiertes Aerogramm ist für die betroffenen Stellen und insbesondere die Leitung des Kontrollturms des Flughafens Basel-Mulhouse jederzeit über eine IT-Applikation verfügbar. Das Aerogramm enthält namentlich Vorhersagen über die Windverhältnisse am Boden und in verschiedenen Höhen, über die Lage der Null-Grad-Isotherme und über die Wahrscheinlichkeit von Cumulonimbus-Bewölkung.

Abhängig von den Vorhersagen, den aktuellen Wetterbedingungen, den Empfehlungen des RAAS, dem Pistenzustand und den Daten zur Verkehrslage entscheidet die Leitung des Kontrollturms über einen Wechsel der in Betrieb stehenden Piste.

Dem Pistenwechsel geht zwingend eine Aktivierung der Luftraumsektoren TANGO voraus, damit die Anflüge von Süden her vom Sichtflugverkehr getrennt werden können.

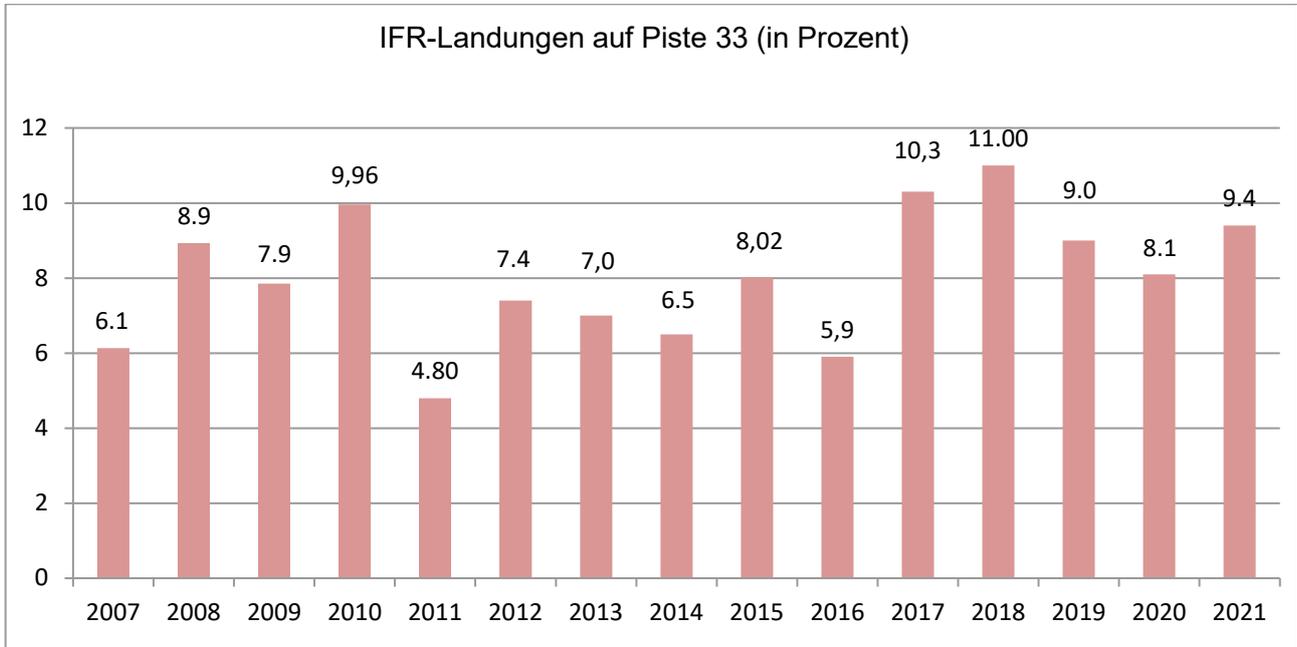
Um diese Phase der vorsorglichen Bereitstellung der Luftraumsektoren zu begrenzen, wurde die Aktivierungsdauer von 60 bis 89 Minuten auf 30 bis 34 Minuten verkürzt.

Sofern die Bedingungen es zulassen oder erfordern, geht dem Wechsel von Piste 33 auf Piste 15 – im Gegensatz zur Aktivierung – keine Latenzzeit voraus, sondern er erfolgt unmittelbar nach der Landung des letzten Flugzeuges auf der Piste 33. Die gleichzeitige Aktivierung beider ILS-Systeme erlaubt es bei einem Wechsel von Piste 33 auf Piste 15, die Anflugfolge auf Piste 15 einzuleiten, ohne die Landung des letzten Flugzeugs auf Piste 33 abzuwarten. Auf diese Weise wird die Reaktionszeit verkürzt.

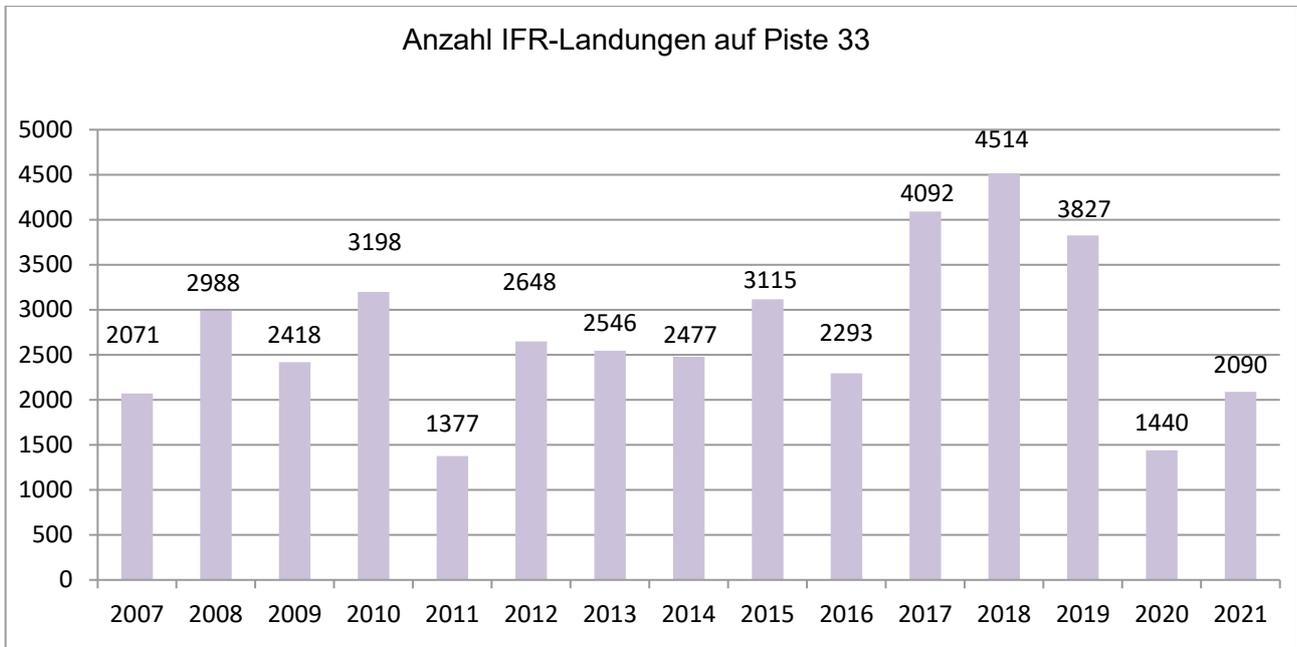
2. Nutzung des ILS 33

2.1. Allgemeines

2021 lag der Anteil der Landungen nach IFR auf Piste 33 bei 9,4 Prozent aller IFR-Landungen. Dies entspricht 4,7 Prozent sämtlicher IFR-Flugbewegungen (Starts und Landungen).



2021 erfolgten 2090 Landungen nach dem Anflugverfahren ILS 33 auf Piste 33.



2.2. Monatliche Quoten

Die DGAC und das BAZL haben festgestellt, dass in 7 Monaten des Jahres 2021 die Nutzungsquote über 10 Prozent lag. Die Windrosendiagramme für die entsprechenden Monate sind dem Bericht als Anhänge beigefügt. Diese Diagramme bieten eine visuelle Darstellung der vorherrschenden Windrichtungen und erlauben eine Gegenüberstellung der Dauer, während der Winde aus 280 bis 040 Grad mit einer Stärke von 5 Knoten oder mehr gemessen wurden, mit der Betriebsdauer der Piste 33.

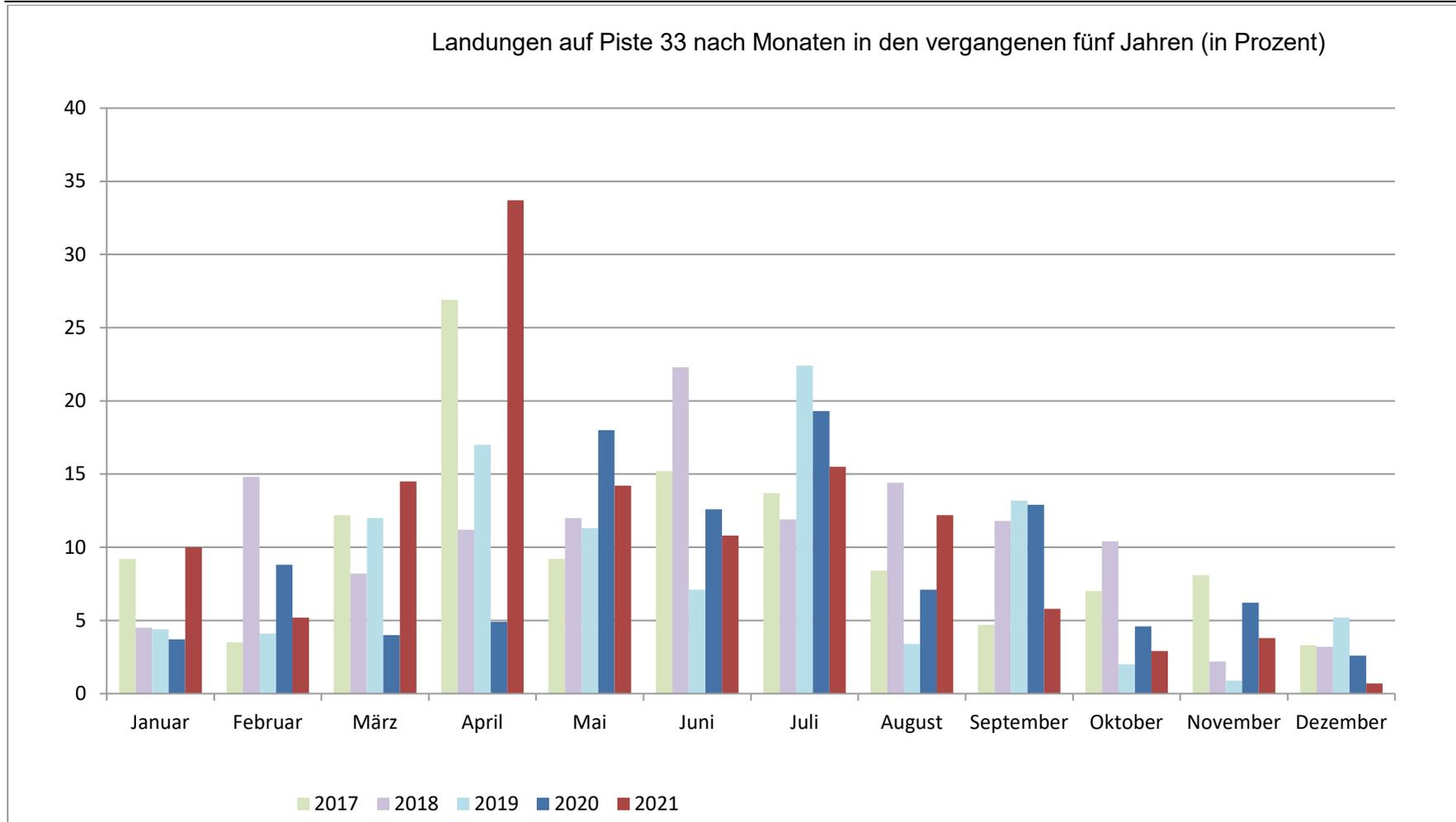
Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

	Januar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Total
Anzahl Stunden mit Wind von durchschnittlich 5 bis 10 Knoten aus 280 bis 040 Grad	86 h	123,5 h	222 h	92 h	123 h	100 h	96,5 h	843 h
Anzahl Stunden mit Wind von durchschnittlich 10 bis 15 Knoten aus 280 bis 040 Grad	10 h	26 h	52,5 h	29 h	10 h	23 h	18,5 h	169 h
Anzahl Stunden mit Wind von durchschnittlich mehr als 15 Knoten aus 280 bis 040 Grad	2 h	4,5 h	8,5 h	8 h	1 h	0 h	0 h	24 h
Gesamte Anzahl Stunden, während derer die Piste 33 für Landungen hätte bevorzugt werden können	98 h	154 h	283 h	129 h	134 h	123 h	115 h	1036 h
Gesamte Anzahl Stunden, während derer die Piste 33 tatsächlich in Betrieb war	39 h	72 h	176 h	76 h	47 h	81 h	62,5 h	535,5 h
Nutzungsquote des ILS 33	10 %	14,5 %	33,7 %	14,2 %	10,8 %	15,5 %	12,2 %	15 %
Anzahl Landungen nach ILS 33	95	132	357	173	177	426	356	1716

Die Aufstellung zeigt, dass in den betrachteten sieben Monaten während insgesamt 193 Stunden Wind über 10 Knoten herrschte, sodass Landungen zwangsläufig auf der Piste 33 stattfinden mussten. Subtrahiert man diese Zahl von der Anzahl Stunden, während derer die Piste 33 effektiv in Betrieb war (d. h. 536 h), so verbleiben 343 Stunden gegenüber insgesamt 843 Stunden, in denen die durchschnittliche Windgeschwindigkeit den Vorgaben des Übereinkommens vom 10. Februar 2006 entsprach.

Dieses gute Ergebnis ist der Einhaltung des Übereinkommens zu verdanken, denn bei einer strikten Anwendung der geltenden Vorschriften wäre die Rechnung deutlich ungünstiger ausgefallen.

Über das ganze Jahr 2021 betrachtet (insgesamt 8760 h) war die Piste 33 während 640 Stunden in Betrieb. Dies entspricht einem Anteil von 7,3 Prozent.



3. Zusammenfassung / Schlussfolgerung

Die DSNA und das BAZL stellen fest, dass der Anteil der IFR-Anflüge auf Piste 33 im Jahr 2021 bei 9,4 Prozent aller Instrumentenanflüge lag. Diese Quote ist auf die meteorologischen Verhältnisse im Jahr 2021 zurückzuführen. Tatsächlich belief sich dieser Wert in sieben Monaten des Berichtsjahres auf über 10 Prozent und in keinem Monat auf zwischen 8 und 10 Prozent.

Zum Vergleich: Für das Jahr 2020 wurde eine durchschnittliche Quote von 8,1 Prozent verzeichnet. In vier Monaten des Vorjahres überstieg die Quote 10 Prozent und in einem Monat 8 Prozent. Diese Zahlen lassen den Rückschluss zu, dass sich die Situation im Jahr 2021 verschlechtert hat.

Wie bereits im Vorjahr werden die DSNA und das BAZL die sieben Monate des Jahres 2021, in denen die Quote höher als 10 Prozent war, vertieft untersuchen.

Um die Entwicklung besser einschätzen zu können, wäre es sinnvoll, die meteorologischen Daten, welche für die Anwendung des Übereinkommens vom 10. Februar 2006 massgebend sind, im langfristigen Kontext zu betrachten. Auf der Grundlage dieser Feststellungen werden die DSNA und das BAZL ihre verstärkte Zusammenarbeit fortsetzen, um zu gewährleisten, dass der Sinn, die Grundsätze und die Bedingungen des Übereinkommens vom 10. Februar 2006 eingehalten werden. Die beiden Behörden haben im vergangenen Jahr bereits Gespräche aufgenommen, um zu prüfen, ob gemeinsam Möglichkeiten für weitere Fortschritte identifiziert werden können. Diese Bemühungen werden im Jahr 2022 weitergeführt.

ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2021 – Mois de JANVIER

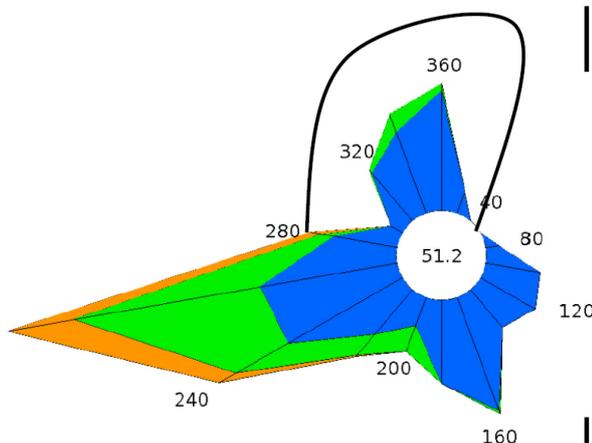
BALE-MULHOUSE (68)

Indicatif : 68297001, alt : 263 m., lat : 47°36'51"N, lon : 7°30'35"E

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Tableau de répartition
 Nombre de cas étudiés : 744
 Manquants : 0

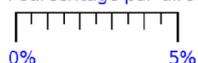


Dir.	[5.0;10.0 [	[ 10.0; 15.0]	> 15.0 kts	Total
20	0.7	0.0	0.0	0.7
40	0.0	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.0	0.0	0.0
80	0.4	0.0	0.0	0.4
100	1.7	0.0	0.0	1.7
120	1.9	0.0	0.0	1.9
140	1.5	0.0	0.0	1.5
160	3.8	0.1	0.0	3.9
180	2.6	0.0	0.0	2.6
200	0.9	0.9	0.0	1.8
220	1.8	0.9	+	2.8
240	4.1	1.9	0.6	6.6
260	4.3	5.9	2.1	12.3
280	2.0	0.4	0.3	2.8
300	0.4	0.0	0.0	0.4
320	1.9	0.1	0.0	2.1
340	2.7	0.6	0.0	3.3
360	3.8	0.2	0.0	4.0
Total	34.7	11.0	3.1	48.8
[0;5.0 [				51.2

Groupes de vitesses (kts)



Pourcentage par direction



Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord
 le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2021 – Mois de MARS

BALE-MULHOUSE (68)

Indicatif : 68297001, alt : 263 m., lat : 47°36'51"N, lon : 7°30'35"E

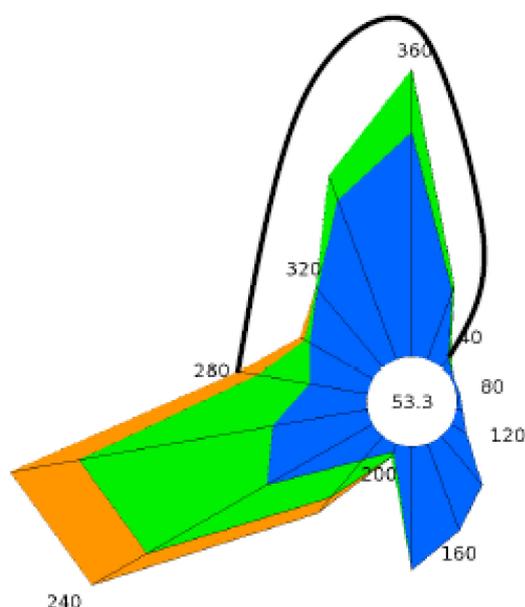
Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Tableau de répartition

Nombre de cas étudiés : 744

Manquants : 0



Dir.	[5.0;10.0 [	[ 10.0; 15.0]	> 15.0 kts	Total
20	1.7	0.1	0.0	1.8
40	0.3	+	0.0	0.3
60	+	0.0	0.0	0.1
80	+	0.0	0.0	0.1
100	0.1	0.0	0.0	0.1
120	0.4	0.0	0.0	0.4
140	1.5	0.0	0.0	1.5
160	2.2	0.0	0.0	2.2
180	2.9	0.0	0.0	2.9
200	0.2	0.1	0.0	0.3
220	0.7	1.1	0.5	2.4
240	2.8	3.2	1.5	7.5
260	2.2	4.6	1.6	8.4
280	1.3	1.2	0.5	3.0
300	1.7	0.1	0.1	1.9
320	2.4	+	0.0	2.4
340	4.0	0.6	0.0	4.6
360	5.2	1.5	0.0	6.7
Total	29.7	12.8	4.2	46.7
[0;5.0 [				53.3

Groupes de vitesses (kts)

[5.0;10.0 [[10.0;15.0] > à 15.0

Pourcentage par direction

0% 5%

Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° – Est, 180° – Sud, 270° – Ouest, 360° – Nord
le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

Page 1/1

Edité le : 01/04/2021 dans l'état de la base

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

METEO FRANCE BALE-MULHOUSE
Aéroport de Bâle-Mulhouse 68304 SAINT-LOUIS CEDEX
Tél. : 03 89 90 26 08 – Fax : 03 89 90 26 07 – Email : sro68@meteo.fr

Anhang 3 – Windrosendiagramm LFSB – April 2021



ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2021 – Mois d'AVRIL

BALE-MULHOUSE (68)

Indicatif : 68297001, alt : 263 m., lat : 47°36'51"N, lon : 7°30'35"E

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

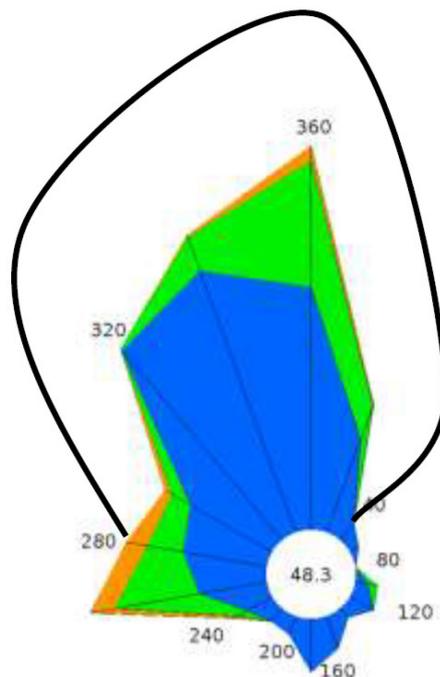


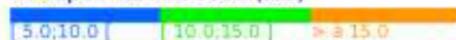
Tableau de répartition

Nombre de cas étudiés : 719

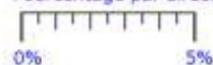
Manquants : 1

Dir.	[5.0;10.0 [	[ 10.0; 15.0]	> 15.0 kts	Total
20	2.9	1.0	+	4.0
40	0.6	0.0	0.0	0.6
60	0.3	0.0	0.0	0.3
80	0.0	0.0	0.0	0.0
100	0.3	0.3	0.0	0.6
120	0.8	0.0	0.0	0.8
140	0.3	0.0	0.0	0.3
160	1.0	0.0	0.0	1.0
180	1.5	0.0	0.0	1.5
200	0.6	0.0	0.0	0.6
220	0.5	0.0	0.0	0.5
240	0.8	0.3	0.1	1.3
260	1.9	2.5	0.7	5.1
280	2.4	1.0	0.6	4.1
300	2.7	0.6	0.2	3.5
320	7.2	+	0.0	7.2
340	8.1	1.0	+	9.2
360	7.0	3.7	0.4	11.1
Total	36.9	10.6	2.2	51.7
[0.5;0 [				48.3

Groupes de vitesses (kts)



Pourcentage par direction



Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord
le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

Page 1/1

Edité le : 02/05/2021 dans l'état de la base

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

METEO FRANCE BALE-MULHOUSE
Aéroport de Bâle-Mulhouse 68304 SAINT-LOUIS CEDEX
Tél. : 03 89 90 26 08 - Fax : 03 89 90 26 07 - Email : sro68@meteo.fr

Anhang 4 – Windrosendiagramm LFSB – Mai 2021



ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2021 – Mois de MAI

BALE-MULHOUSE (68)

Indicatif : 68297001, alt : 263 m., lat : 47°36'51"N, lon : 7°30'35"E

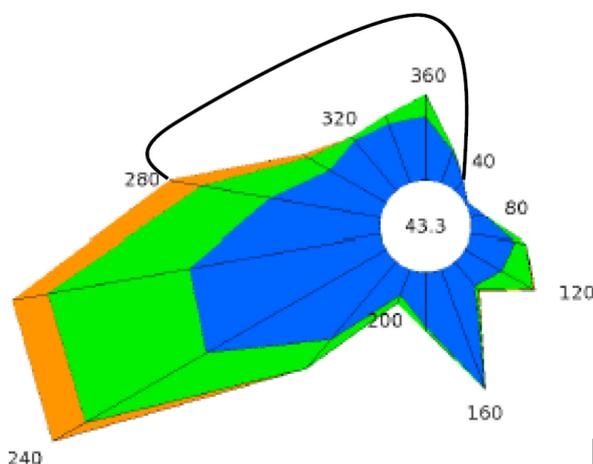
Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Tableau de répartition

Nombre de cas étudiés : 744

Manquants : 0



Dir.	[5.0;10.0 [	[ 10.0; 15.0]	> 15.0 kts	Total
20	1.0	+	0.0	1.1
40	0.4	0.0	0.0	0.4
60	+	0.0	0.0	0.1
80	0.4	0.0	0.0	0.4
100	1.3	0.3	0.0	1.7
120	1.3	1.1	+	2.4
140	0.9	0.1	+	1.1
160	3.8	+	0.0	3.8
180	1.6	0.1	0.0	1.7
200	0.8	0.3	0.0	1.1
220	3.0	1.1	0.0	4.2
240	6.2	4.2	1.1	11.5
260	5.8	4.3	1.1	11.2
280	3.4	2.1	0.9	6.4
300	1.9	0.7	0.2	2.9
320	1.9	0.1	0.0	2.1
340	1.9	0.3	0.0	2.2
360	1.9	0.7	0.0	2.6
Total	37.6	15.6	3.5	56.7
[0;5.0 [				43.3

Groupes de vitesses (kts)



Pourcentage par direction



Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord
le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

Anhang 5 – Windrosendiagramm LFSB – Juni 2021



ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2021 – Mois de JUIN

BALE-MULHOUSE (68)

Indicatif : 68297001, alt : 263 m., lat : 47°36'51"N, lon : 7°30'35"E

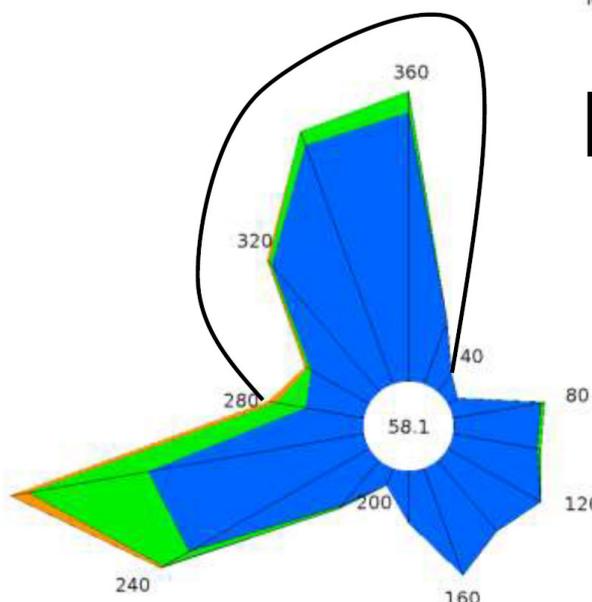
Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Tableau de répartition

Nombre de cas étudiés : 720

Manquants : 0

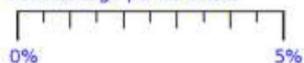


Dir.	[5.0;10.0 [	[ 10.0; 15.0]	> 15.0 kts	Total
20	1.3	0.0	0.0	1.3
40	0.4	0.0	0.0	0.4
60	0.2	0.0	0.0	0.2
80	1.7	+	0.0	1.7
100	1.6	+	0.0	1.7
120	2.0	0.0	0.0	2.0
140	1.7	0.0	0.0	1.7
160	2.2	0.0	0.0	2.2
180	1.0	0.0	0.0	1.0
200	0.3	0.0	0.0	0.3
220	1.1	+	0.0	1.2
240	3.9	0.6	+	4.5
260	4.1	2.3	0.3	6.7
280	1.1	0.6	0.1	1.8
300	1.3	+	+	1.4
320	3.1	+	+	3.3
340	4.8	0.3	0.0	5.1
360	5.1	0.4	0.0	5.5
Total	36.8	4.4	0.7	41.9
[0;5.0 [				58.1

Groupes de vitesses (kts)



Pourcentage par direction



Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord
le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Anhang 6 – Windrosendiagramm LFSB – Juli 2021



ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2021 – Mois de JUILLET

BALE-MULHOUSE (68)

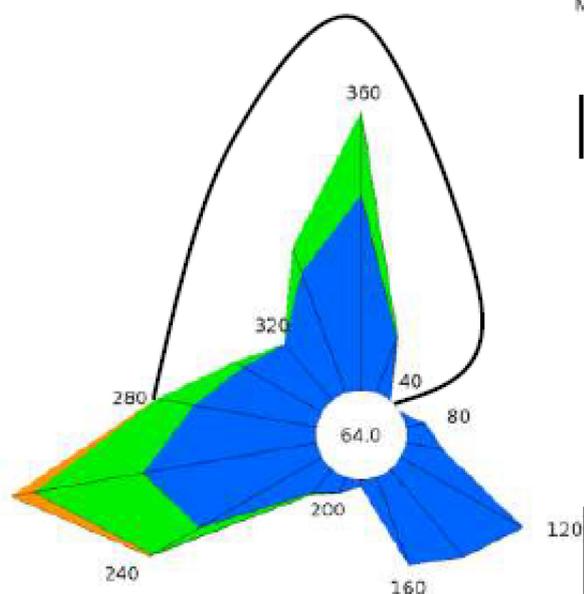
Indicatif : 68297001, alt : 263 m., lat : 47°36'51"N, lon : 7°30'35"E

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Tableau de répartition

Nombre de cas étudiés : 744
Manquants : 0



Dir.	[5.0;10.0 [	[ 10.0; 15.0]	> 15.0 kts	Total
20	1.1	+	0.0	1.2
40	0.0	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.0	0.0	0.0
80	0.4	0.0	0.0	0.4
100	0.7	0.0	0.0	0.7
120	2.8	0.0	0.0	2.8
140	2.3	0.0	0.0	2.3
160	1.9	0.0	0.0	1.9
180	0.1	0.0	0.0	0.1
200	0.3	0.0	0.0	0.3
220	0.6	+	0.0	0.7
240	2.8	1.1	+	4.0
260	3.5	2.2	0.5	6.2
280	2.5	0.7	0.0	3.2
300	1.8	0.2	0.0	2.0
320	1.5	0.0	0.0	1.5
340	2.6	0.5	0.0	3.1
360	3.9	1.7	0.0	5.6
Total	28.9	6.8	0.5	36.0
[0.5.0]				64.0

Groupes de vitesses (kts)



Pourcentage par direction



Dir : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 00° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord
le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Anhang 7 – Windrosendiagramm LFSB – August 2021



ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2021 – Mois d'AOÛT

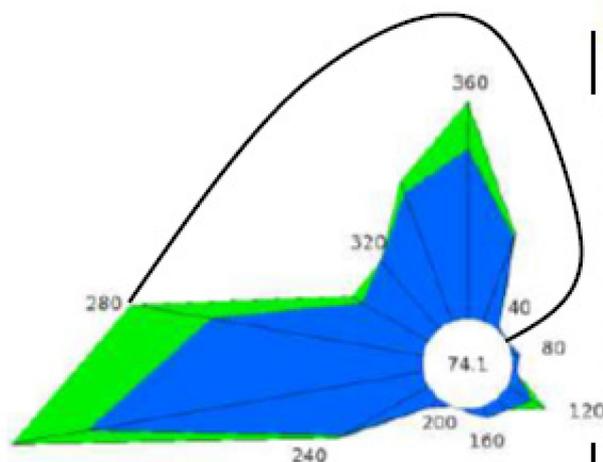
BALE-MULHOUSE (68)

Indicatif : 68297001, alt : 263 m., lat : 47°36'51"N, lon : 7°30'35"E

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Tableau de répartition
 Nombre de cas étudiés : 744
 Manquants : 0

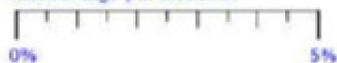


Dir.	[5.0;10.0]	[10.0; 15.0]	> 15.0 kts	Total
20	1.5	+	0.0	1.5
40	+	0.0	0.0	0.1
60	0.0	0.0	0.0	0.0
80	0.1	0.0	0.0	0.1
100	+	0.0	0.0	0.1
120	0.5	0.3	0.0	0.7
140	0.3	0.0	0.0	0.3
160	0.2	0.0	0.0	0.2
180	+	0.0	0.0	0.1
200	0.0	0.0	0.0	0.0
220	0.2	0.0	0.0	0.2
240	1.6	0.1	0.0	1.7
260	5.6	1.3	0.0	6.9
280	3.6	1.3	0.0	4.9
300	1.3	0.2	0.0	1.5
320	1.5	0.0	0.0	1.5
340	2.3	0.2	0.0	2.5
360	2.8	0.8	0.0	3.6
Total	21.0	4.3	0.0	25.0
[0.5.0]				74.1

Groupes de vitesses (kts)



Pourcentage par direction



Dir : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord
 le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE



METEO FRANCE

ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2021 – Du 01 JANVIER au 31 DÉCEMBRE

BALE-MULHOUSE (68)

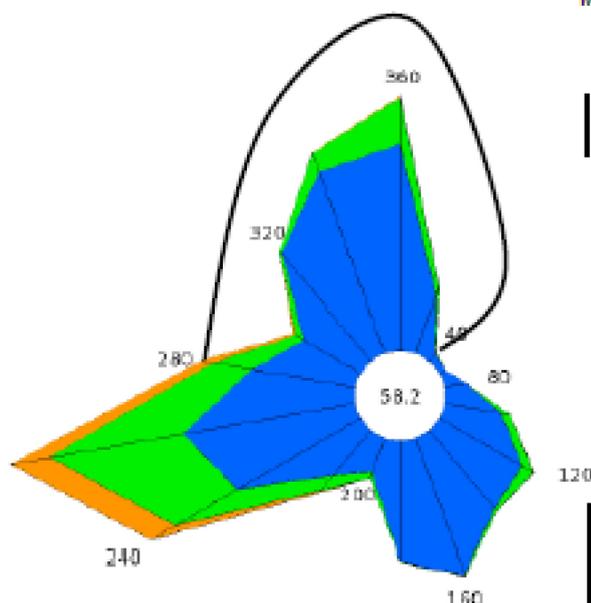
Indicatif : 68297001, alt : 263 m., lat : 47°36'51"N, lon : 7°30'35"E

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Tableau de répartition

Nombre de cas étudiés : 6759
Manquants : 1



Dir.	[5.0;10.0[	[ 10.0;15.0[	> à 15.0	Total
20	1.1	0.2	+	1.3
40	0.2	+	0.0	0.2
60	0.1	0.0	0.0	0.1
80	0.4	+	0.0	0.4
100	1.1	0.2	0.0	1.3
120	1.8	0.2	+	2.1
140	1.9	+	+	2.0
160	2.7	+	0.0	2.7
180	2.3	+	0.0	2.3
200	0.7	0.1	0.0	0.8
220	1.1	0.4	+	1.6
240	2.7	1.4	0.5	4.6
260	3.3	2.6	0.8	6.6
280	2.0	0.7	0.2	3.0
300	1.2	0.2	+	1.3
320	2.5	+	+	2.7
340	3.5	0.4	+	4.0
360	3.9	0.9	+	4.8
Total	32.0	7.3	1.7	41.0
[0.0;0[				58.2

Groupes de vitesses (kts)



Pourcentage par direction



Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 300° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 300° = Nord
le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%.

Page 1/1

Edité le : 25/01/2022 dans l'état de la base

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Direction de la Production
42 avenue Gustave Coriolis 31057 Toulouse Cedex
Fax : 05 61 07 80 79 – Email : climat@meteo.fr