



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 2018



Dezember 2019

Inhalt

| | |
|--|---|
| <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 französischen und schweizerischen Partner 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 vornehmen müssen, wenn der Anteil der Landungen nach Instrumentenflugregeln (IFR) innerhalb eines Jahres *8 Prozent* aller IFR-Landungen übersteigt.

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

2018 erfolgten von insgesamt 41 165 IFR-Landungen deren 4514 auf Piste 33. Dies entspricht einem Anteil von 11,0 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 Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) am 10. Februar 2006 ein Übereinkommen unterzeichnet. Dieses bezieht sich auf die Pistennutzung und insbesondere auf die Überprüfung der Landeanflüge auf die 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

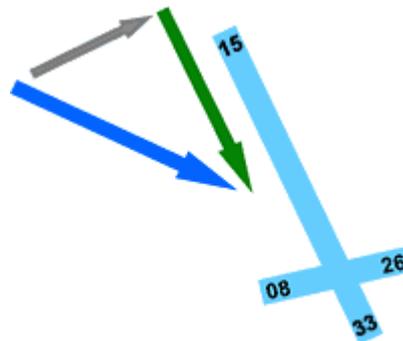
Der Wert von 5 Knoten (9 km/h) entspricht den Empfehlungen der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO). Die ICAO hält in ihrem Dokument 4444 fest, dass die Lärmverminderung kein bestimmender Faktor für die Nutzung einer Piste sein darf, wenn die Rückenwindkomponente für diese Piste den Wert 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 Grafik unten) 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. Dadurch sollten die Fluktuationen im Zusammenhang mit dem Rückenwindgrenzwert, wie sie in der ersten Systemversion zu beobachten waren, 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 über eine IT-Applikation jederzeit 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.

Je nach 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.

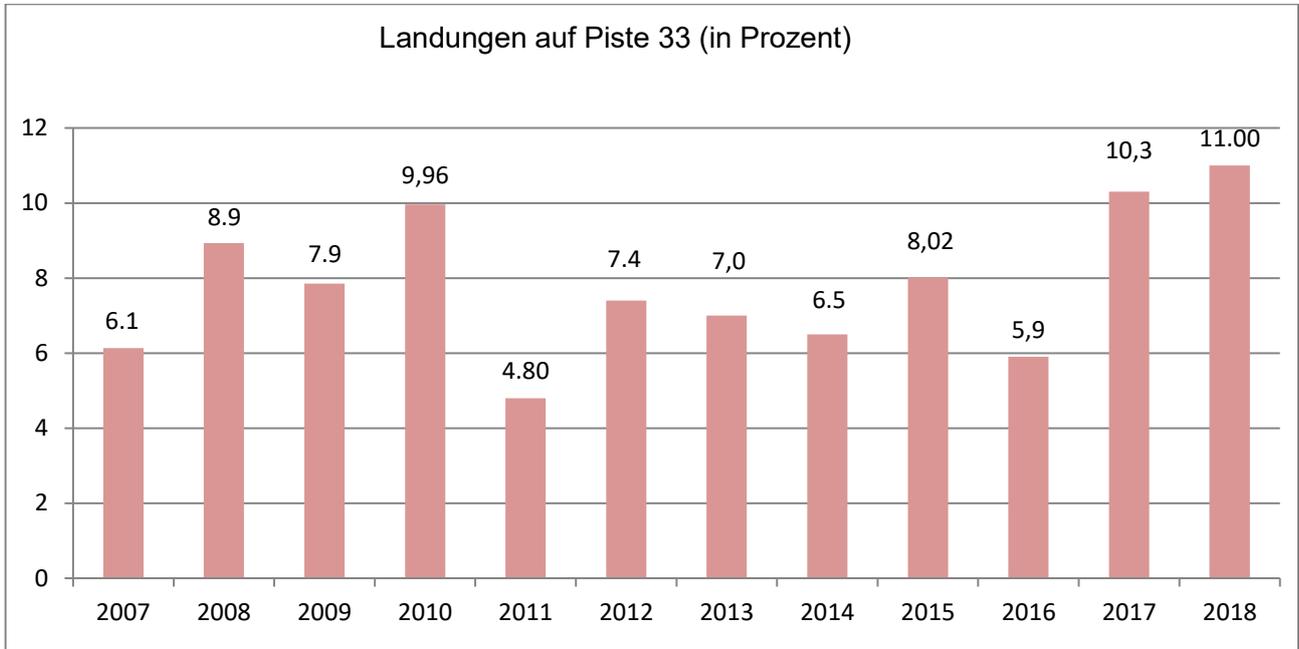
Um diese Phase der vorsorglichen Bereitstellung der Luftraumsektoren zu begrenzen, wurde die Aktivierungsdauer von 60 bis 89 Minuten auf 30 bis 34 Minuten verkürzt.

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.

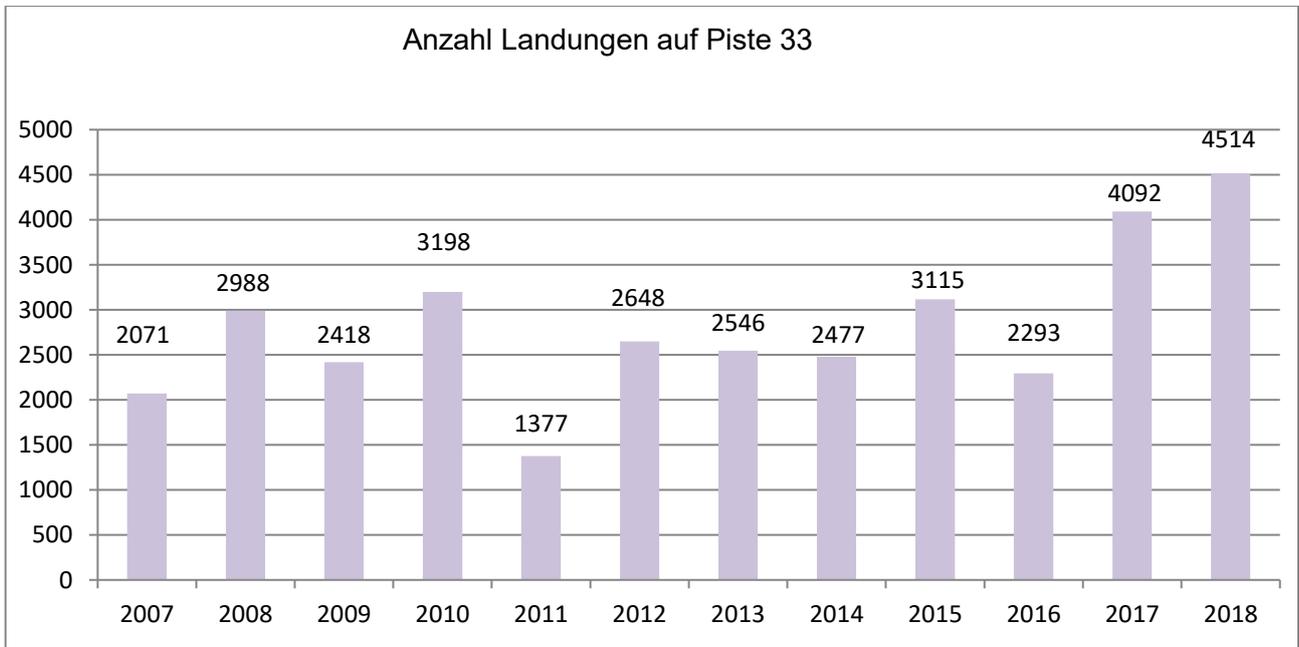
2. Nutzung des ILS 33

2.1. Allgemeines

2018 lag der Anteil der Landungen nach Instrumentenflugregeln (IFR) auf Piste 33 bei 11,0 Prozent der IFR-Landungen. Dies entspricht 5,5 Prozent sämtlicher IFR-Flugbewegungen (Starts und Landungen).



2018 wurden auf Piste 33 4514 Landungen nach dem Anflugverfahren ILS 33 gezählt.



2.2. Monatliche Quoten

Die DGAC und das BAZL haben festgestellt, dass in 8 Monaten des Jahres 2018 die Nutzungsquote über 10 Prozent lag. Die Windrosendiagramme für die entsprechenden Monate sind dem Bericht als Anhänge beigelegt. 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.

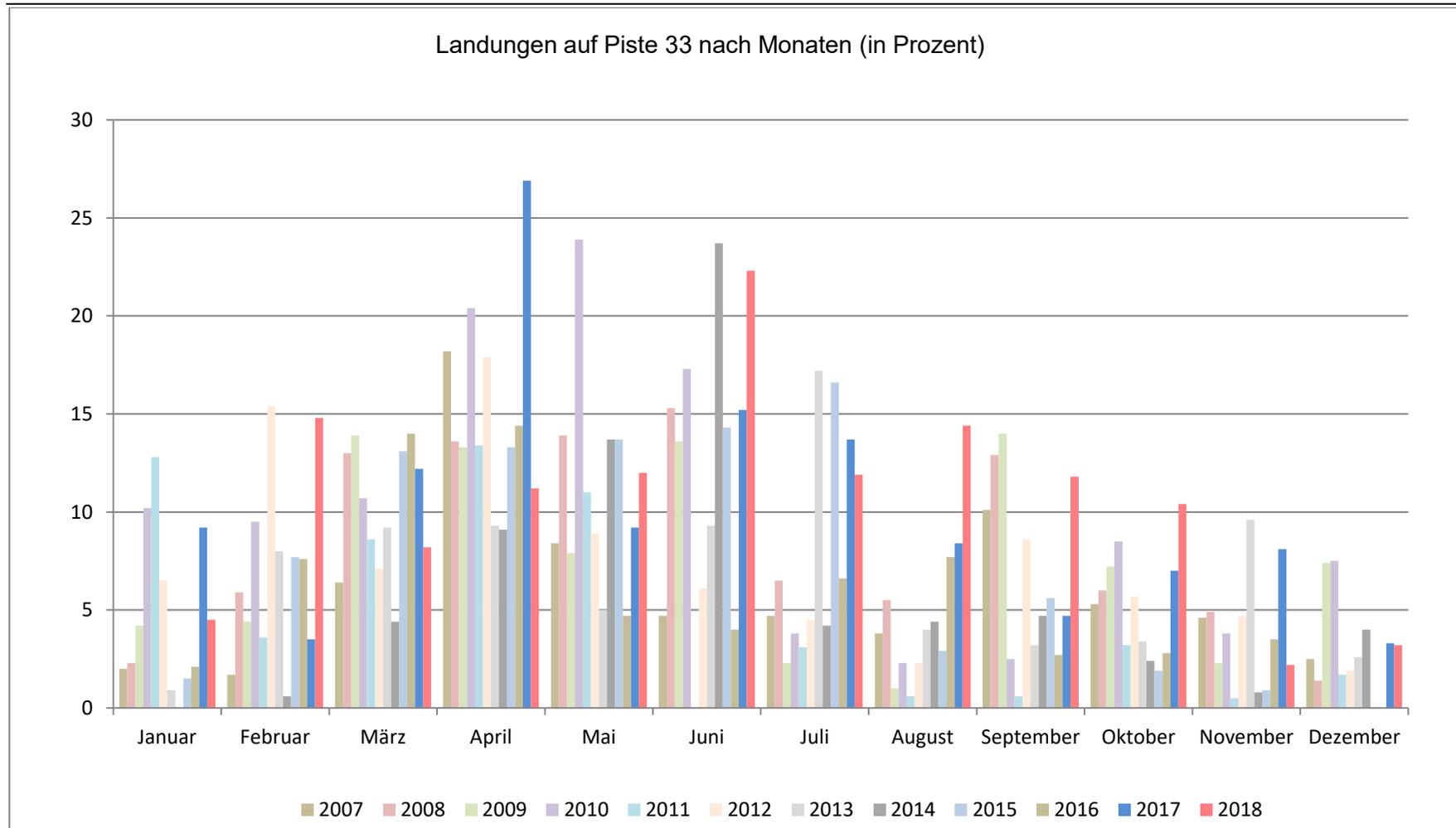
Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

| | Feb. | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Total |
|--|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Anzahl Stunden mit Wind von durchschnittlich 5 bis 10 Knoten aus 280 bis 040 Grad | 137 h | 97 h | 165 h | 143 h | 125 h | 150 h | 105 h | 122 h | 1044 h |
| Anzahl Stunden mit Wind von durchschnittlich 10 bis 15 Knoten aus 280 bis 040 Grad | 32 h | 29 h | 29 h | 52 h | 4 h | 21 h | 21 h | 16 h | 204 h |
| Anzahl Stunden mit Wind von durchschnittlich mehr als 15 Knoten aus 280 bis 040 Grad | 2 h | 6 h | 0 h | 0 h | 0 h | 7 h | 3 h | 0 h | 18 h |
| Gesamtanzahl Stunden, während denen die Piste 33 für Landungen hätte bevorzugt werden können | 171 h | 132 h | 194 h | 195 h | 129 h | 178 h | 129 h | 138 h | 1266 h |
| Gesamtanzahl Stunden, während denen die Piste 33 tatsächlich in Betrieb war | 75 h | 46,3 h | 67,1 h | 110,5 h | 57,5 h | 64,2 h | 53,6 h | 54,9 h | 529,1 h |
| Nutzungsquote des ILS 33 | 14,8 % | 11,2 % | 12% | 22,3 % | 11,9 % | 14,4 % | 11,8 % | 10,4 % | 13,6 % |
| Anzahl Landungen nach ILS 33 | 395 | 381 | 429 | 871 | 464 | 562 | 463 | 405 | 3970 |

Die Aufstellung zeigt, dass in den betrachteten Monaten während insgesamt 222 Stunden Wind über 10 Knoten herrschte, sodass Landungen zwangsläufig auf der Piste 33 stattfinden mussten. Subtrahiert man diese Zahl von der Anzahl Stunden, während denen die Piste 33 effektiv in Betrieb war (d. h. 529,1 h), so verbleiben 307,1 Stunden gegenüber insgesamt 1044 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 2018 betrachtet (insgesamt 8760 h) war die Piste 33 während 622 Stunden in Betrieb. Dies entspricht einem Anteil von **7,1 Prozent**. Dieser Wert bestätigt, dass die Vorgaben von Artikel 1 des Übereinkommens vom 10. Februar 2006 über die Pistennutzung eingehalten wurden, und zwar sowohl unter dem Aspekt der Flugsicherheit als auch aus ökologischer Sicht.



3. Zusammenfassung/Schlussfolgerung

Die DSNA und das BAZL stellen fest, dass der Anteil der IFR-Anflüge auf Piste 33 im Jahr 2018 11,0 Prozent aller Instrumentenanflüge betrug. Diese Quote ist auf die meteorologischen Verhältnisse im Jahr 2018 zurückzuführen, in dem dieser Wert tatsächlich in acht Monaten über 10 Prozent und in einem Monat über 8 Prozent lag.

Zum Vergleich: Für das Jahr 2017 wurde eine durchschnittliche Quote von 10,3 Prozent verzeichnet. In vier Monaten lag die Quote über 10 Prozent und in vier Monaten über 8 Prozent.

Für die ersten elf Monate des Jahres 2019 wurde eine Quote von 9,3 Prozent ermittelt; 10 Prozent wurden dabei in fünf Monaten überschritten. Der Mittelwert für die vergangenen zwölf Monate (Dezember 2018 bis November 2019) beträgt 8,8 Prozent, wobei für fünf Monate ein Wert über 10 Prozent und in keinem einzigen Monat ein Wert zwischen 8 und 10 Prozent ermittelt wurde. Diese Zahlen lassen bereits jetzt den Rückschluss zu, dass sich die Situation im Jahr 2019 verbessert hat.

Die DSNA und das BAZL haben die 8 Monate des Jahres 2018, in denen die Quote über 10 Prozent lag, vertieft untersucht.

Aus der Analyse ergaben sich folgende wesentliche Feststellungen:

Das Verfahren ILS 33 kam an den Tagen und während der Zeiten zum Einsatz, an welchen durch Météo France Nordwinde vorhergesagt oder effektiv gemessen wurden, welche eine Rückenwindkomponente von mehr als 5 Knoten (9 km/h) für landende Flugzeuge auf Piste 15 bewirkten.

Am Flughafen Basel-Mulhouse herrschte während weiten Teilen des Jahres 2018 Wind aus nördlicher Richtung vor. Dies erklärt, weshalb der Anteil der Landungen unter Nutzung des ILS 33 über das ganze Jahr hinweg den Wert von 10 Prozent aller IFR-Landungen überstieg.

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.

Ebenfalls zu berücksichtigen ist die Zunahme der IFR-Flugbewegungen am Flughafen Basel-Mulhouse zwischen 2007 und 2019 um 22,8 Prozent.

Andererseits ist zu bedenken, dass trotz eines Anteils von 11 Prozent der IFR-Landungen auf Piste 33 der Flugsicherungsdienst die Piste 33 nur während **7,1 Prozent** der gesamten jährlichen Betriebsdauer für Landungen freigegeben hat. Die DSNA wird prüfen, ob zwischen diesen beiden Werten eine Korrelation besteht.

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 Massnahmen identifiziert werden können, um die vereinbarten Quoten einzuhalten. Diese Bemühungen werden im Jahr 2020 fortgesetzt.

Anhang 1 – Windrosendiagramm LFSB – Februar 2018



ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2018 – Du 01 au 28 FÉVRIER

BALE-MULHOUSE (68)

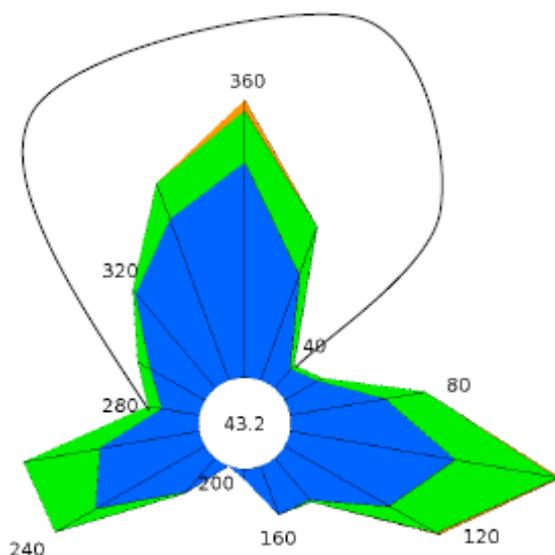
Indicatif : 68297001, alt : 263 m., lat : 47°36'51"N, lon : 7°30'35"E

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Taux d'utilisation de l'ILS 33 : **14,8%**

Tableau de répartition
Nombre de cas étudiés : 672
Manquants : 0



| Dir. | [5.0;10.0 [| [10.0; 15.0] | > 15.0 kts | Total |
|-----------|--------------|----------------|------------|-------|
| 20 | 3.1 | 1.4 | 0.0 | 4.5 |
| 40 | 0.7 | 0.1 | 0.0 | 0.8 |
| 60 | 1.0 | 0.1 | 0.0 | 1.2 |
| 80 | 2.6 | 1.1 | 0.0 | 3.7 |
| 100 | 4.5 | 2.8 | + | 7.4 |
| 120 | 3.3 | 1.5 | + | 4.8 |
| 140 | 1.5 | + | 0.0 | 1.6 |
| 160 | 1.4 | 0.0 | 0.0 | 1.4 |
| 180 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.3 |
| 200 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 220 | 1.2 | + | 0.0 | 1.3 |
| 240 | 3.4 | 1.3 | 0.0 | 4.7 |
| 260 | 2.8 | 2.1 | 0.0 | 4.8 |
| 280 | 1.0 | 0.4 | 0.0 | 1.4 |
| 300 | 1.7 | 0.4 | 0.0 | 2.1 |
| 320 | 3.3 | 0.1 | 0.0 | 3.5 |
| 340 | 4.7 | 1.0 | 0.0 | 5.7 |
| 360 | 5.9 | 1.4 | 0.3 | 7.6 |
| Total | 42.4 | 14.0 | 0.4 | 56.8 |
| [0;5.0 [| | | | 43.2 |

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%

Page 1/1

Edité le : 30/10/2019 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

Météo-france Nord-Est Etudes et Climatologie
Bld G. d'Andernach – B.P. 50120 67403 ILLKIRCH Cedex
Tél. : 03.88.40.42.31 – Fax : 03.88.40.42.10 – Email : etudes_clim.nord-est@meteo.fr

Anhang 2 – Windrosendiagramm LFSB – April 2018



ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2018 – Du 01 au 30 AVRIL

BALE-MULHOUSE (68)

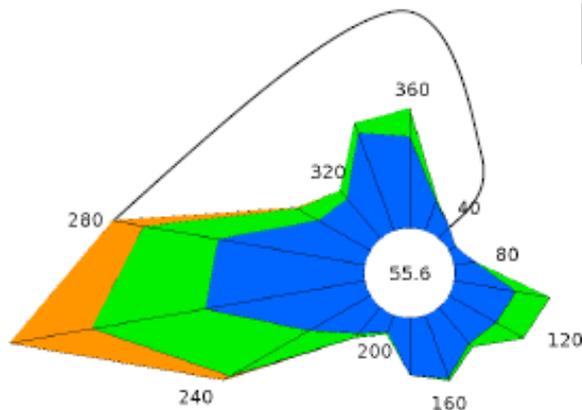
Indicatif : 68297001, alt : 263 m., lat : 47°36'51"N, lon : 7°30'35"E

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Taux d'utilisation de l'ILS 33 : 11,2%

Tableau de répartition
Nombre de cas étudiés : 720
Manquants : 0

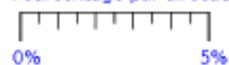


| Dir. | [5.0;10.0 [| [10.0; 15.0] | > 15.0 kts | Total |
|-----------|--------------|----------------|------------|-------|
| 20 | 0.8 | + | 0.0 | 0.9 |
| 40 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.4 |
| 60 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.2 |
| 80 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.6 |
| 100 | 1.7 | 0.9 | 0.0 | 2.6 |
| 120 | 1.5 | 0.8 | 0.0 | 2.3 |
| 140 | 1.3 | 0.1 | 0.0 | 1.4 |
| 160 | 1.8 | + | 0.0 | 1.9 |
| 180 | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 1.5 |
| 200 | 0.5 | + | 0.0 | 0.6 |
| 220 | 0.9 | 0.1 | 0.0 | 1.0 |
| 240 | 1.9 | 2.4 | 0.2 | 4.5 |
| 260 | 4.3 | 3.1 | 2.2 | 9.6 |
| 280 | 4.0 | 2.0 | 0.8 | 6.8 |
| 300 | 1.6 | 0.6 | + | 2.3 |
| 320 | 1.4 | 0.3 | 0.0 | 1.7 |
| 340 | 2.8 | 0.3 | 0.0 | 3.1 |
| 360 | 2.4 | 0.8 | 0.0 | 3.2 |
| Total | 29.4 | 11.7 | 3.3 | 44.4 |
| [0;5.0 [| | | | 55.6 |

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 : 30/10/2019 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

Météo-france Nord-Est Etudes et Climatologie
Bld G. d'Andernach – B.P. 50120 67403 ILLKIRCH Cedex
Tél. : 03.88.40.42.31 – Fax : 03.88.40.42.10 – Email : etudes_clim.nord-est@meteo.fr

Anhang 3 – Windrosendiagramm LFSB – Mai 2018



ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2018 – Du 01 au 31 MAI

BALE-MULHOUSE (68)

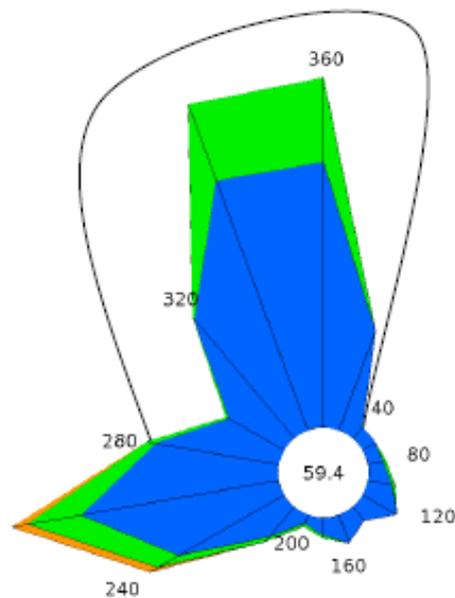
Indicatif : 68297001, alt : 263 m., lat : 47°36'51"N, lon : 7°30'35"E

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Taux d'utilisation de l'ILS 33 : 12%

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



| Dir. | [5.0;10.0 [| [10.0;15.0] | > 15.0 kts | Total |
|-----------|--------------|---------------|------------|-------|
| 20 | 2.4 | 0.0 | 0.0 | 2.4 |
| 40 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.3 |
| 60 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.3 |
| 80 | 0.3 | + | 0.0 | 0.4 |
| 100 | 0.5 | + | 0.0 | 0.6 |
| 120 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.9 |
| 140 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.4 |
| 160 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.7 |
| 180 | 0.4 | + | 0.0 | 0.5 |
| 200 | 0.2 | + | 0.0 | 0.3 |
| 220 | 0.9 | 0.1 | 0.0 | 1.0 |
| 240 | 2.7 | 0.5 | 0.2 | 3.4 |
| 260 | 4.4 | 1.2 | 0.3 | 6.0 |
| 280 | 2.8 | 0.2 | 0.0 | 3.0 |
| 300 | 1.4 | + | 0.0 | 1.5 |
| 320 | 3.4 | + | 0.0 | 3.5 |
| 340 | 5.9 | 1.8 | 0.0 | 7.7 |
| 360 | 5.9 | 1.9 | 0.0 | 7.8 |
| Total | 33.9 | 6.2 | 0.5 | 40.6 |
| [0;5.0 [| | | | 59.4 |

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 4 – Windrosendiagramm LFSB – Juni 2018



ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2018 – Du 01 au 30 JUIN

BALE-MULHOUSE (68)

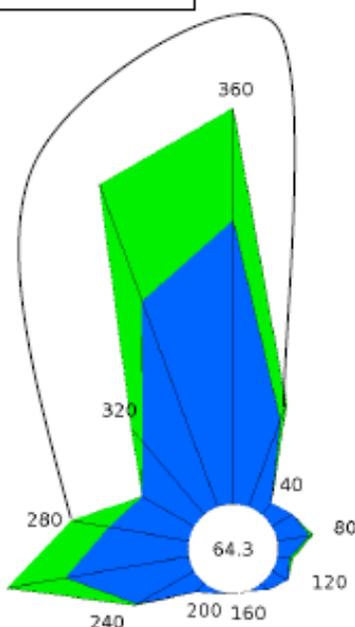
Indicatif : 68297001, alt : 263 m., lat : 47°36'51"N, lon : 7°30'35"E

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Taux d'utilisation de l'ILS 33 : 22,3 %

Tableau de répartition
Nombre de cas étudiés : 720
Manquants : 0



| Dir. | [5.0;10.0 [| [10.0; 15.0] | > 15.0 kts | Total |
|-----------|--------------|----------------|------------|-------|
| 20 | 2.2 | 0.4 | 0.0 | 2.6 |
| 40 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.3 |
| 60 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.6 |
| 80 | 0.8 | + | 0.0 | 0.8 |
| 100 | 0.3 | + | 0.0 | 0.3 |
| 120 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.4 |
| 140 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.2 |
| 160 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 180 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 200 | + | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| 220 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.3 |
| 240 | 1.5 | + | 0.0 | 1.6 |
| 260 | 2.9 | 1.4 | 0.0 | 4.3 |
| 280 | 1.9 | 0.9 | 0.0 | 2.8 |
| 300 | 1.4 | 0.0 | 0.0 | 1.4 |
| 320 | 2.2 | 0.4 | 0.0 | 2.6 |
| 340 | 5.1 | 2.9 | 0.0 | 8.1 |
| 360 | 6.7 | 2.6 | 0.0 | 9.3 |
| Total | 26.8 | 8.9 | 0.0 | 35.7 |
| [0;5.0 [| | | | 64.3 |

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 – Juli 2018



ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2018 – Du 01 au 31 JUILLET

BALE-MULHOUSE (68)

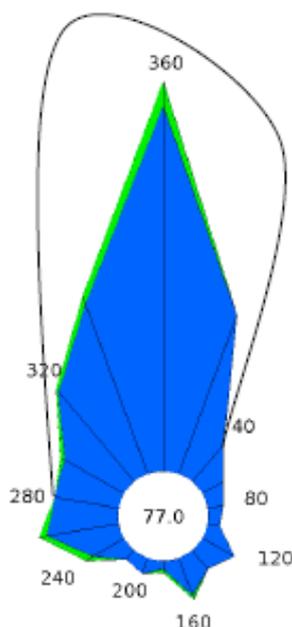
Indicatif : 68297001, alt : 263 m., lat : 47°36'51"N, lon : 7°30'35"E

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Taux d'utilisation de l'ILS 33 : 11,9%

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



| Dir. | [5.0;10.0 [| [10.0; 15.0] | > 15.0 kts | Total |
|-----------|--------------|----------------|------------|-------|
| 20 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | 2.8 |
| 40 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.8 |
| 60 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.4 |
| 80 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.3 |
| 100 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.2 |
| 120 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.6 |
| 140 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.4 |
| 160 | 0.7 | + | 0.0 | 0.7 |
| 180 | 0.1 | + | 0.0 | 0.2 |
| 200 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.3 |
| 220 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.2 |
| 240 | 0.6 | 0.1 | 0.0 | 0.7 |
| 260 | 1.2 | 0.1 | 0.0 | 1.3 |
| 280 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 1.1 |
| 300 | 1.1 | + | 0.0 | 1.2 |
| 320 | 1.9 | + | 0.0 | 2.0 |
| 340 | 3.0 | 0.1 | 0.0 | 3.2 |
| 360 | 6.1 | 0.4 | 0.0 | 6.5 |
| Total | 21.9 | 1.1 | 0.0 | 23.0 |
| [0;5.0 [| | | | 77.0 |

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 6 – Windrosendiagramm LFSB – August 2018



ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2018 – Du 01 au 31 AOÛT

BALE-MULHOUSE (68)

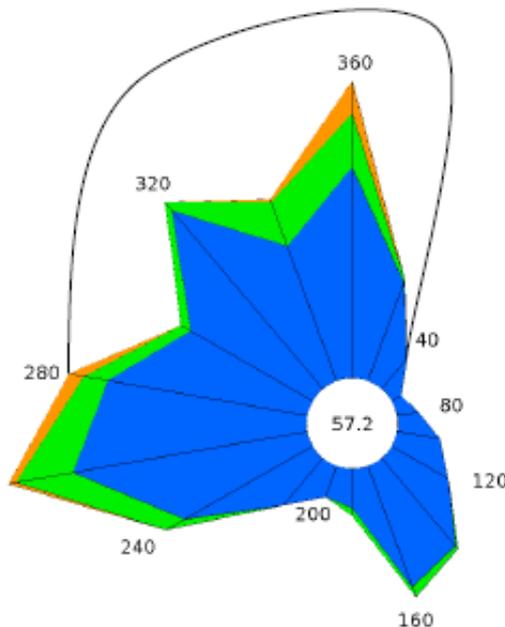
Indicatif : 68297001, alt : 263 m., lat : 47°36'51"N, lon : 7°30'35"E

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Taux d'utilisation de l'ILS 33 : **14,4%**

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



| Dir. | [5.0;10.0 [| [10.0; 15.0] | > 15.0 kts | Total |
|-----------|--------------|----------------|------------|-------|
| 20 | 1.9 | + | 0.0 | 2.0 |
| 40 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.7 |
| 60 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.2 |
| 80 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.4 |
| 100 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.8 |
| 120 | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 1.2 |
| 140 | 2.2 | + | 0.0 | 2.2 |
| 160 | 2.4 | 0.2 | 0.0 | 2.6 |
| 180 | 0.7 | 0.1 | 0.0 | 0.9 |
| 200 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.6 |
| 220 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 1.1 |
| 240 | 2.8 | 0.4 | 0.0 | 3.2 |
| 260 | 4.4 | 1.1 | 0.1 | 5.6 |
| 280 | 3.8 | 0.5 | 0.3 | 4.5 |
| 300 | 2.6 | 0.2 | 0.0 | 2.8 |
| 320 | 4.4 | 0.2 | 0.0 | 4.6 |
| 340 | 2.7 | 0.9 | + | 3.6 |
| 360 | 4.0 | 1.0 | 0.6 | 5.6 |
| Total | 37.0 | 4.7 | 1.1 | 42.8 |
| [0;5.0 [| | | | 57.2 |

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%

Page 1/1

Edité le : 30/10/2019 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

Météo-france Nord-Est Etudes et Climatologie
Bld G. d'Andernach – B.P. 50120 67403 ILLKIRCH Cedex
Tél. : 03.88.40.42.31 – Fax : 03.88.40.42.10 – Email : etudes_clim.nord-est@meteo.fr

Anhang 7 – Windrosendiagramm LFSB – September 2018



ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2018 – Du 01 au 30 SEPTEMBRE

BALE-MULHOUSE (68)

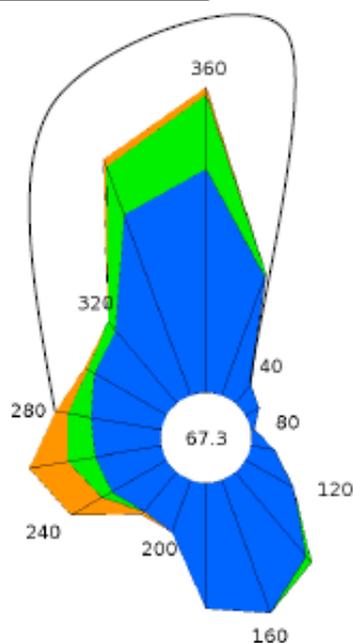
Indicatif : 68297001, alt : 263 m., lat : 47°36'51"N, lon : 7°30'35"E

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Taux d'utilisation de l'ILS 33 : **11,8%**

Tableau de répartition
Nombre de cas étudiés : 720
Manquants : 0



| Dir. | [5.0;10.0 [| [10.0; 15.0] | > 15.0 kts | Total |
|-----------|--------------|----------------|------------|-------|
| 20 | 2.2 | + | 0.0 | 2.3 |
| 40 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.4 |
| 60 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.3 |
| 80 | + | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| 100 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.4 |
| 120 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 |
| 140 | 1.9 | 0.1 | 0.0 | 2.1 |
| 160 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 2.5 |
| 180 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | 2.2 |
| 200 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 |
| 220 | 0.9 | 0.0 | + | 1.0 |
| 240 | 1.1 | 0.2 | 0.6 | 1.9 |
| 260 | 1.2 | 0.5 | 0.7 | 2.4 |
| 280 | 1.3 | 0.4 | 0.2 | 1.9 |
| 300 | 1.5 | 0.1 | + | 1.7 |
| 320 | 1.7 | 0.2 | 0.0 | 1.9 |
| 340 | 3.4 | 0.9 | 0.1 | 4.4 |
| 360 | 4.0 | 1.3 | 0.1 | 5.4 |
| Total | 26.9 | 3.9 | 1.9 | 32.7 |
| [0;5.0 [| | | | 67.3 |

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 8 – Windrosendiagramm LFSB – Oktober 2018



ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2018 – Du 01 au 31 OCTOBRE

BALE-MULHOUSE (68)

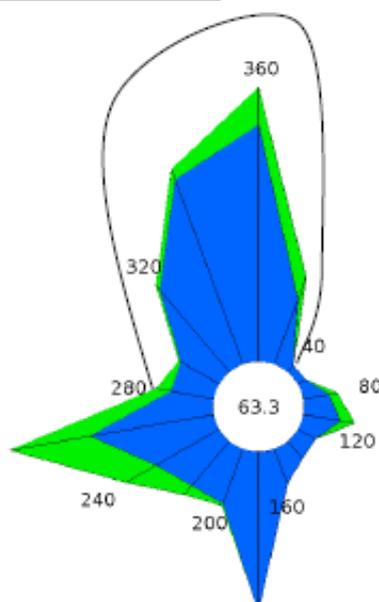
Indicatif : 68297001, alt : 263 m., lat : 47°36'51"N, lon : 7°30'35"E

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Taux d'utilisation de l'ILS 33 : 10,4%

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

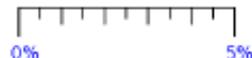


| Dir. | [5.0;10.0 [| [10.0; 15.0] | > 15.0 kts | Total |
|-----------|--------------|----------------|------------|-------|
| 20 | 1.6 | 0.5 | 0.0 | 2.2 |
| 40 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.2 |
| 60 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.2 |
| 80 | 0.6 | 0.2 | 0.0 | 0.8 |
| 100 | 0.9 | 0.3 | 0.0 | 1.2 |
| 120 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.5 |
| 140 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.5 |
| 160 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.9 |
| 180 | 3.7 | 0.0 | 0.0 | 3.7 |
| 200 | 1.3 | + | 0.0 | 1.4 |
| 220 | 1.3 | 0.3 | 0.0 | 1.6 |
| 240 | 1.7 | 0.8 | 0.0 | 2.5 |
| 260 | 2.9 | 1.9 | 0.0 | 4.8 |
| 280 | 1.0 | 0.3 | 0.0 | 1.3 |
| 300 | 1.0 | + | 0.0 | 1.1 |
| 320 | 2.5 | 0.1 | 0.0 | 2.6 |
| 340 | 4.6 | 0.3 | 0.0 | 4.8 |
| 360 | 5.5 | 0.9 | 0.0 | 6.4 |
| Total | 30.9 | 5.8 | 0.0 | 36.7 |
| [0;5.0 [| | | | 63.3 |

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 : 30/10/2019 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

Météo-france Nord-Est Etudes et Climatologie
Bld G. d'Andernach – B.P. 50120 67403 ILLKIRCH Cedex
Tél. : 03.88.40.42.31 – Fax : 03.88.40.42.10 – Email : etudes_clim.nord-est@meteo.fr

Anhang 9 – Windrosendiagramm LFSB – Jahr 2018



ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2018 – Du 01 JANVIER au 31 DÉCEMBRE

BALE-MULHOUSE (68)

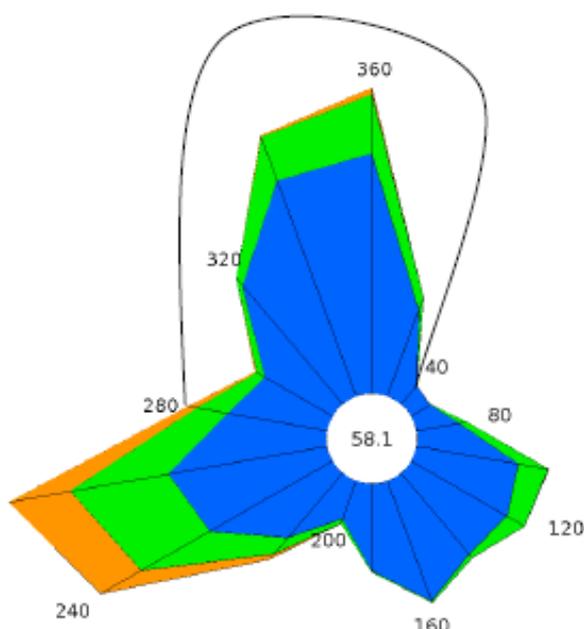
Indicatif : 68297001, alt : 263 m., lat : 47°36'51"N, lon : 7°30'35"E

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

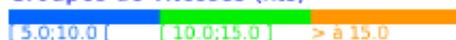
Taux annuel d'utilisation de l'ILS 33 : 11,0%

Tableau de répartition
Nombre de cas étudiés : 8760
Manquants : 0

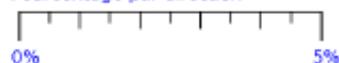


| Dir. | [5.0;10.0 [| [10.0; 15.0] | > 15.0 kts | Total |
|-----------|--------------|----------------|------------|-------|
| 20 | 1.5 | 0.2 | 0.0 | 1.7 |
| 40 | 0.4 | + | 0.0 | 0.4 |
| 60 | 0.4 | + | 0.0 | 0.4 |
| 80 | 0.7 | 0.1 | 0.0 | 0.9 |
| 100 | 1.7 | 0.5 | + | 2.2 |
| 120 | 1.8 | 0.3 | + | 2.2 |
| 140 | 1.8 | + | 0.0 | 1.8 |
| 160 | 2.1 | + | 0.0 | 2.2 |
| 180 | 1.4 | + | 0.0 | 1.5 |
| 200 | 0.7 | + | + | 0.8 |
| 220 | 1.4 | 0.4 | 0.1 | 1.9 |
| 240 | 2.3 | 1.3 | 0.8 | 4.4 |
| 260 | 2.7 | 1.7 | 1.0 | 5.3 |
| 280 | 1.7 | 0.5 | 0.2 | 2.3 |
| 300 | 1.3 | 0.2 | + | 1.5 |
| 320 | 2.6 | 0.2 | 0.0 | 2.7 |
| 340 | 3.8 | 0.8 | + | 4.6 |
| 360 | 4.0 | 1.0 | 0.1 | 5.1 |
| Total | 32.3 | 7.4 | 2.2 | 41.9 |
| [0;5.0 [| | | | 58.1 |

Groupes de vitesses (kts)



Pourcentage par direction



Nombre d'heures durant lesquelles le vent a été supérieur à 5kts moyen dans le secteur 280° à 040° : 18,7% de 8760 heures = 1638h.

Nombres d'heures durant lesquelles la piste 33 a été en service = 622h.

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

Édité le : 30/10/2019 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

Météo-france Nord-Est Etudes et Climatologie
Bld G. d'Andernach – B.P. 50120 67403 ILLKIRCH Cedex
Tél. : 03.88.40.42.31 – Fax : 03.88.40.42.10 – Email : etudes_clim.nord-est@meteo.fr