



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

Téléphone : +33 1 58 09 48 70

Département fédéral de l'environnement, des transports,
de l'énergie et de la communication DETEC

Office fédéral de l'aviation civile OFAC
CH-3003 Berne

Téléphone: +41 58 465 80 39

Télécopie: +41 58 465 80 32

www.ofac.admin.ch

Rapport de suivi de l'utilisation de la procédure ILS 33 (ex 34) sur l'aéroport de Bâle-Mulhouse

Année 2021



Avril 2022

Sommaire

<i>Préambule</i>	3
<i>1. Conditions d'utilisation de la procédure ILS 33</i>	3
1.1. Valeur de la composante de vent arrière.....	3
1.2. Calcul de la composante de vent arrière.....	4
1.3. Utilisation de l'outil RAAS (<i>Runway Allocation Advisory System</i>).....	4
1.4. Mécanisme de basculement.....	4
<i>2. Utilisation de l'ILS 33</i>	6
2.1. Constatations générales.....	6
2.2. Taux mensuels.....	7
<i>3. Conclusion générale</i>	9
Annexes : Roses des vents de Météo France	

Préambule

La procédure d'atterrissage de précision sur la piste 33 dite ILS (Instrument Landing System) 33 a été mise en service le 20 décembre 2007.

Ainsi que le prévoit l'article 2 de l'accord du 10 février 2006 relatif aux modalités d'utilisation des pistes et de suivi des mesures correctives visant à réduire l'impact du projet sur l'environnement dans le cadre de l'implantation d'un ILS en piste 33 sur l'aéroport de Bâle-Mulhouse, la partie française et la partie suisse feront un suivi annuel du taux et des conditions d'utilisation de la piste 33 à l'atterrissage.

Par ailleurs, ce même article dispose que dès que le taux dépasse, sur une année, 8 % du nombre total des atterrissages selon les règles de vol aux instruments (IFR), une analyse approfondie des causes sera réalisée par les deux parties.

Enfin, si le taux dépasse, sur une année, 10 % du nombre total des atterrissages selon les règles de vol IFR, la direction des services de la navigation aérienne et l'office fédéral de l'aviation civile engageront des consultations au sujet des mesures possibles à prendre pour retrouver un taux d'utilisation de la piste 33 à l'atterrissage par les avions évoluant selon les règles de vol IFR inférieur à 10%.

S'agissant de l'année 2021, 2090 atterrissages ont été effectués sur la piste 33 en régime IFR sur un total de 22168 atterrissages en régime IFR. Le taux s'établit donc à 9.4%.

1. Conditions d'utilisation de la procédure ILS 33

Afin de réduire l'impact sur l'environnement de cette modification de procédure, la DGAC et son homologue suisse l'Office Fédéral de l'Aviation Civile (OFAC) ont signé le 10 février 2006 un accord portant sur les modalités d'utilisation des pistes et de suivi de l'utilisation de la piste 33 à l'atterrissage.

Cet accord prévoit que la piste 15 ne peut plus être utilisée en tant que piste principale pour les atterrissages lorsque les valeurs de vent moyenné sont supérieures à la valeur de 5 nœuds (9 km/h) de vent arrière (cette valeur correspond à des vents instantanés, rafales incluses du secteur nord pouvant atteindre 10 nœuds (18 km/h)).

Lorsque la piste est contaminée, la piste 15 peut ne plus être utilisée avec des composantes de vent arrière. Toutefois, en fonction de la situation météorologique, lorsque les minima nécessaires à l'exécution de la procédure ILS 33 ne sont pas atteints, la décision d'effectuer une approche en piste 15 est laissée à l'appréciation des équipages.

1.1. Valeur de la composante de vent arrière

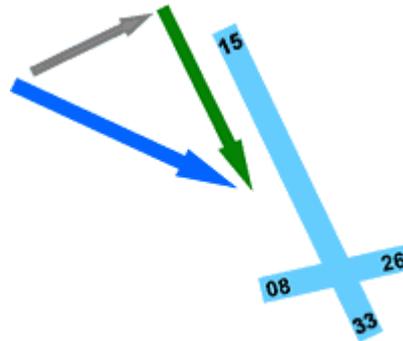
Cette valeur de 5 nœuds (9 km/h) est celle qui est recommandée au niveau international par l'Organisation Internationale de l'Aviation Civile (OACI) qui précise dans son document 4444 relatif à la gestion du trafic aérien que « l'atténuation du bruit ne sera pas un facteur déterminant pour la désignation des pistes si la composante de vent arrière, y compris les rafales, dépasse 5 nœuds (9 km/h) ».

Cette recommandation a été introduite dans la réglementation appliquée par la France au titre des procédures pour les organismes rendant les services de la circulation aérienne aux aéronefs de la circulation aérienne générale (RCA3). La France la met en œuvre sur tous ses aéroports.

Cette recommandation est également appliquée par la Suisse. Elle fait l'objet d'une publication sur le site internet de l'OFAC.

1.2. Calcul de la composante de vent arrière

La composante de vent arrière est issue de la décomposition du vent constaté (flèche bleue sur le schéma ci-dessous) en une composante de vent latéral ou traversier perpendiculaire à l'axe de piste 15/33 (flèche grise sur le schéma ci-dessous) et une composante de vent arrière (flèche verte sur le schéma ci-dessous) parallèle à l'axe de la piste 15/33.



La valeur de la composante de vent arrière dépend de la direction d'où provient le vent, mais aussi de son intensité.

1.3. Utilisation de l'outil RAAS (*Runway Allocation Advisory System*)

Afin d'assister le chef de tour dans le choix de la piste en service, l'institut de recherche néerlandais NLR a développé à la demande de la DGAC l'outil RAAS (*Runway Allocation Advisory system*). Ce système, initialement conçu pour l'aéroport d'Amsterdam Schipol où il est exploité, a été adapté pour l'aéroport de Bâle-Mulhouse où les besoins sont sensiblement différents.

A l'issue de la première année d'utilisation, des modifications ont été demandées à l'institut NLR pour améliorer le système existant en introduisant une notion d'inertie afin d'éviter les fluctuations observées dans la première version du système autour de la valeur limite de vent arrière. La dernière version développée par l'institut NLR a été mise en service le 15 novembre 2010 et donne pleinement satisfaction. Aucune évolution ne semble nécessaire, le système étant éprouvé et stable.

1.4. Mécanisme de basculement

Ce sont les conditions météorologiques et plus particulièrement le vent qui déclenchent la procédure de changement de piste en service. Un protocole a donc été signé avec Météo France afin de préciser les modalités de communication de paramètres météorologiques significatifs ainsi que des prévisions.

Un aérogramme édité et mis à jour en continu par Météo France au travers d'une application informatique est accessible à tout moment aux personnes concernées et notamment aux chefs de tour de l'aéroport de Bâle-Mulhouse. L'aérogramme contient notamment des prévisions de vents au sol ainsi qu'à différentes altitudes, le niveau de l'isotherme 0° et les probabilités de présence de nuages de type cumulonimbus.

En fonction des prévisions, des conditions météorologiques actuelles, de propositions émanant du RAAS, de l'état de la piste et de paramètres opérationnels de trafic, le chef de tour décide ou non de changer la piste en service.

Le changement de piste est précédé d'une nécessaire phase d'activation des secteurs d'espace aérien (appelés dans le jargon aéronautique espaces TANGO), nécessaires pour protéger les approches du sud des vols à vue.

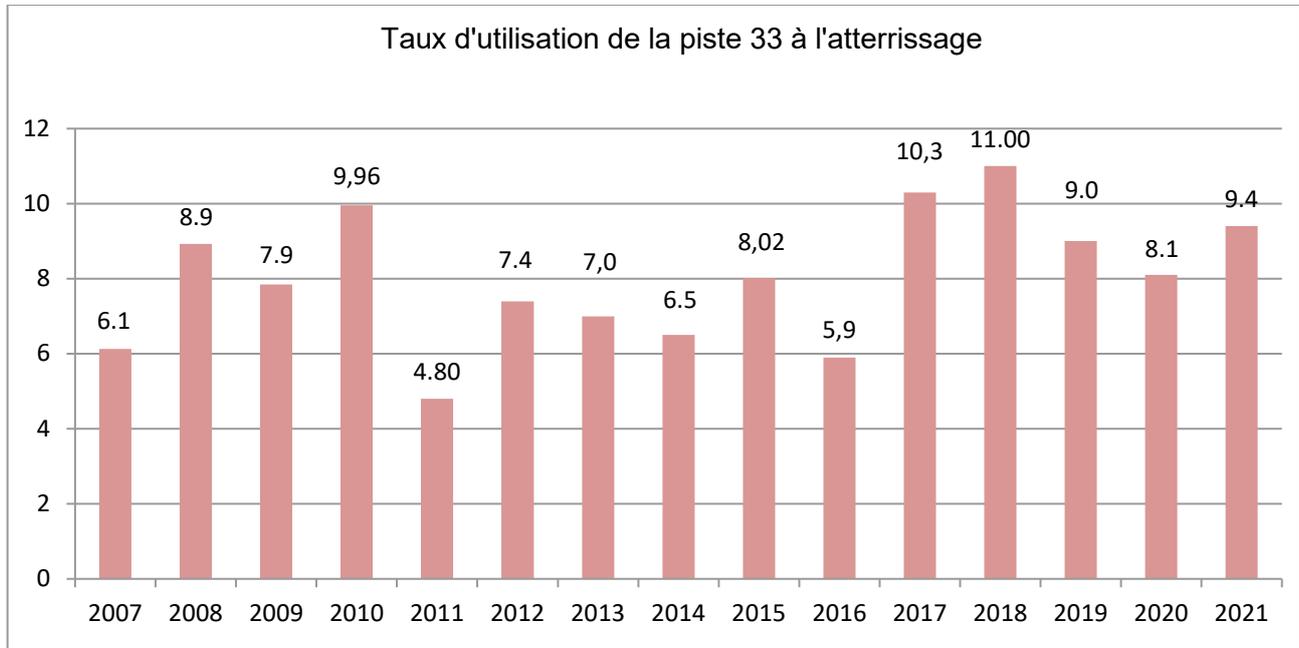
Afin de limiter les situations d'activation dite de précaution de ces secteurs, la phase d'activation qui pouvait durer de 60 à 89 minutes a été ramenée de 30 à 34 minutes.

Lorsque les conditions le permettent ou l'exigent, le changement de la piste 33 vers la piste 15 s'effectue sans temps de latence comme pour l'activation, mais prend effet à l'issue de l'atterrissage du dernier avion en piste 33. La mise en œuvre du rayonnement simultané des deux ILS fait, qu'en cas de basculement de piste 33 en piste 15, la séquence d'approche en piste 15 peut être débutée sans attendre que le dernier avion en approche vers la piste 33 soit posé. Le rayonnement simultané permet ainsi une meilleure réactivité.

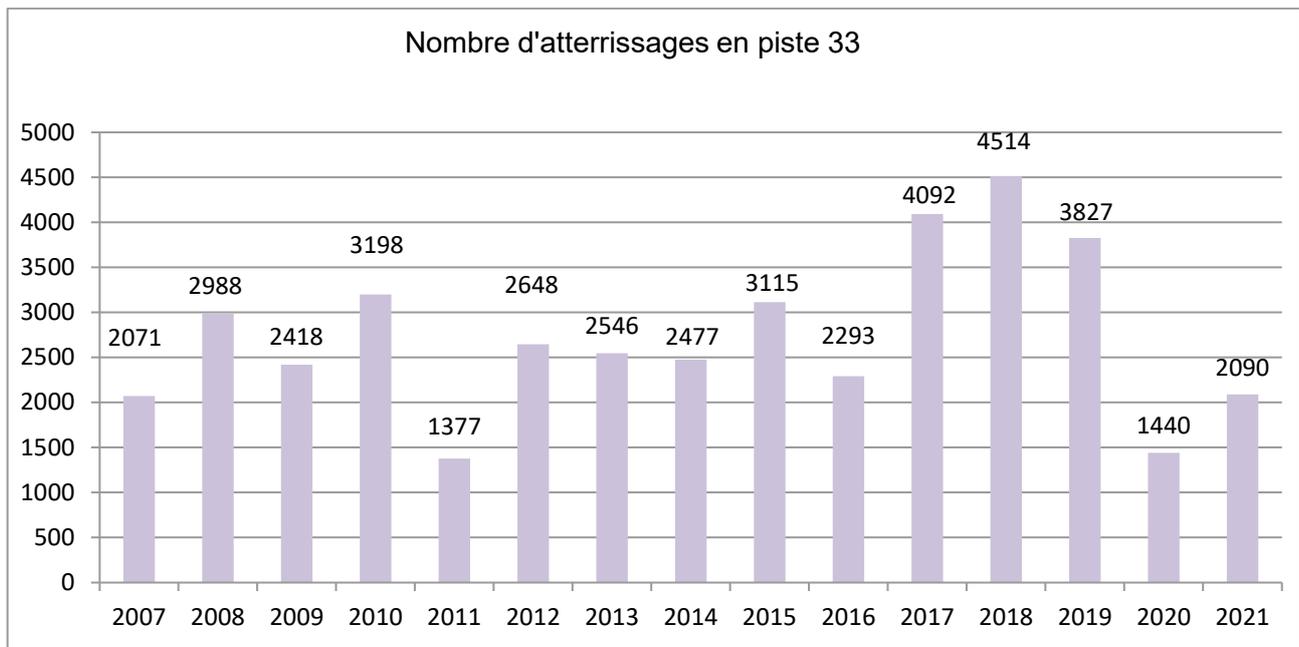
2. Utilisation de l'ILS 33

2.1. Constatations générales

En 2021, le taux d'atterrissage en piste 33 s'établit à 9.4% des atterrissages effectués selon les règles de vols aux instruments, ce qui représente 4.7% du nombre total de mouvements (atterrissages et décollages) effectués selon les règles de vol aux instruments.



En 2021, le nombre d'atterrissages en piste 33 suivant la procédure ILS 33 s'établit à 2090 atterrissages.



2.2. Taux mensuels

La DGAC et l'OFAC ont fait le constat qu'en 2021, 7 mois sur les 12 affichent un taux d'utilisation supérieur à 10 %. Les roses des vents correspondantes sont jointes en annexes. Outre une approche graphique et visuelle de l'orientation des vents, elles fournissent les éléments permettant de comparer les temps d'exposition à des vents du secteur compris entre le 280° et le 040° pour des valeurs supérieures ou égales à 5 nœuds à la durée de mise en service de la piste 33.

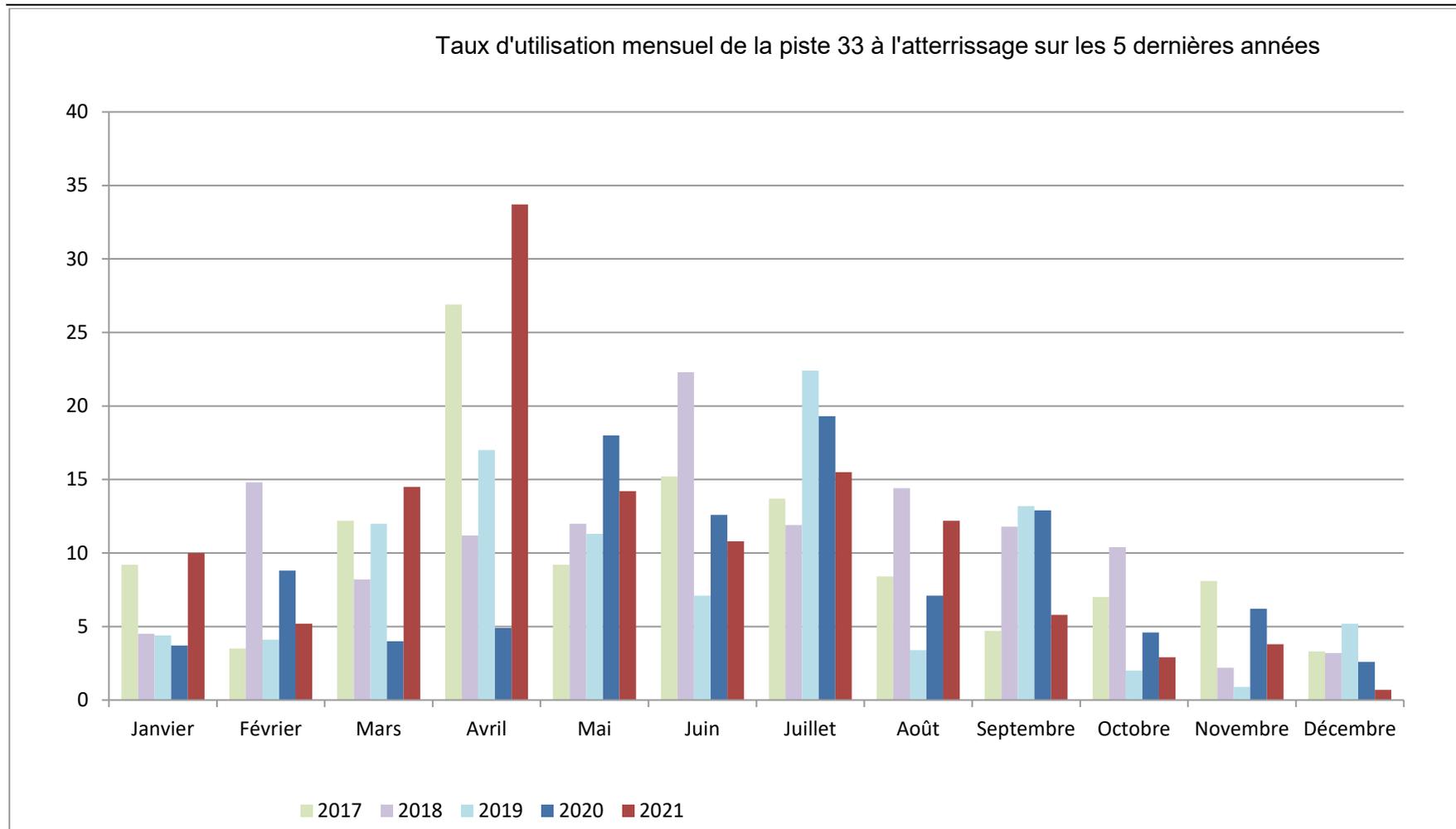
Le résultat est synthétisé dans le tableau suivant.

	Janvier	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Total
Nombre d'heures durant lesquelles le vent est compris entre 5 et 10 kts moyen dans le secteur 280° à 040°	86h	123.5h	222h	92h	123h	100h	96.5h	843h
Nombre d'heures durant lesquelles le vent est compris entre 10 et 15 kts moyen dans le secteur 280° à 040°	10h	26h	52.5h	29h	10h	23h	18.5h	169h
Nombre d'heures durant lesquelles le vent est compris supérieur à 15 kts moyen dans le secteur 280° à 040°	2h	4.5h	8.5h	8h	1h	0h	0h	24h
Nombre d'heures totales durant lesquelles l'utilisation de la piste 33 aurait pu être privilégiée	98h	154h	283h	129h	134h	123h	115h	1036h
Nombre d'heures totales durant lesquelles la piste 33 a été en service	39h	72h	176h	76h	47h	81h	62.5h	535.5
Taux d'utilisation de l'ILS 33	10 %	14.5%	33.7%	14.2%	10,8%	15.5%	12.2%	15%
Nombre d'atterrissages ILS 33	95	132	357	173	177	426	356	1716

L'analyse générale montre que, si l'on retranche ce qui est incompressible, à savoir les valeurs de vent supérieures à 10 kts soit 193h sur les 7 mois considérés, au nombre d'heures durant lesquelles la piste 33 a été effectivement en service soit 536h, il reste 343h qui couvrent 843h durant lesquelles le vent moyen est conforme aux termes de l'accord du 10 février 2006.

Le respect de cet accord permet d'ailleurs un tel résultat alors que la stricte application de la réglementation en vigueur conduirait à une dégradation significative de la situation comptable.

D'autre part, sur l'ensemble de l'année 2021 soit 8760h, la piste 33 a été en service durant 640h soit 7.3% du temps horaire total.



3. Conclusion générale

La DSNA et l'OFAC constatent que le taux d'utilisation de la piste 33 en 2021 est de 9.4 % des atterrissages effectués selon les conditions de vol aux instruments. Ce taux est le résultat des conditions météorologiques ayant prévalu en 2021, avec 7 mois sur 12 ayant des taux de plus de 10%, et 0 mois entre 8 et 10%.

En comparaison, le résultat annuel 2020 atteignait 8.1 % dont 4 mois au-dessus de 10% et 1 mois au-dessus de 8%. Ces chiffres permettent de constater que la situation s'est dégradée en 2021.

La DSNA et l'OFAC analyseront, comme l'année précédente, plus en détail les 7 mois de l'année 2021 présentant un taux supérieur à 10%.

Les données météorologiques ayant prévalu à l'accord du 10 février 2006, mériteraient cependant une analyse sur le long terme afin de mieux appréhender leur évolution. Sur la base de ces constatations, la DSNA et l'OFAC poursuivent leur coopération renforcée pour le respect de l'esprit, des principes et conditions de l'accord du 10 février 2006. Des consultations ont déjà été engagées durant cette année entre ces autorités afin d'examiner si des voies de progrès peuvent être identifiées collectivement. Elles se poursuivront en 2022.

Annexe 1 – Rose des vents LFSB – janvier 2021



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

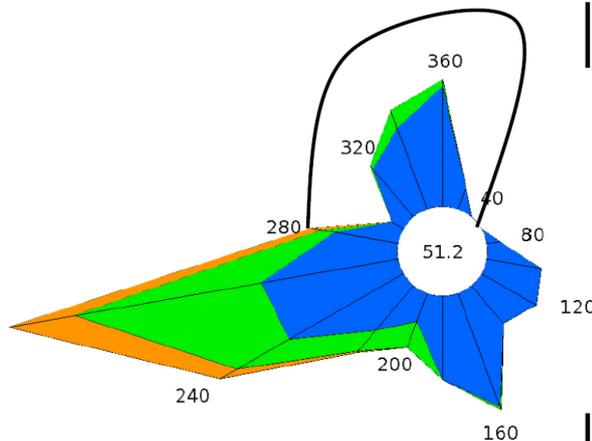
Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

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%

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

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

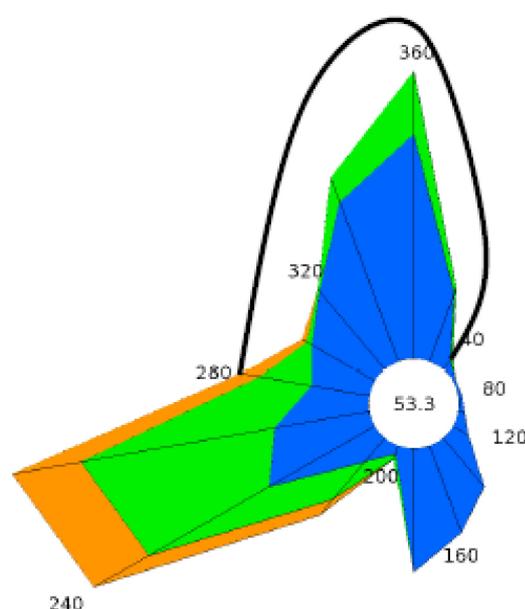
Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Tableau de répartition

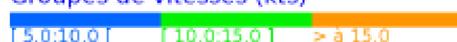
Nombre de cas étudiés : 744

Manquants : 0

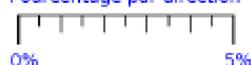


Dir.	[5.0;10.0 [	[ 10.0; 15.0]	> 15.0 kts	Total
20	1.7	0.1	0.0	1.8
40	0.3	+	0.0	0.3
60	+	0.0	0.0	0.1
80	+	0.0	0.0	0.1
100	0.1	0.0	0.0	0.1
120	0.4	0.0	0.0	0.4
140	1.5	0.0	0.0	1.5
160	2.2	0.0	0.0	2.2
180	2.9	0.0	0.0	2.9
200	0.2	0.1	0.0	0.3
220	0.7	1.1	0.5	2.4
240	2.8	3.2	1.5	7.5
260	2.2	4.6	1.6	8.4
280	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)



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 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

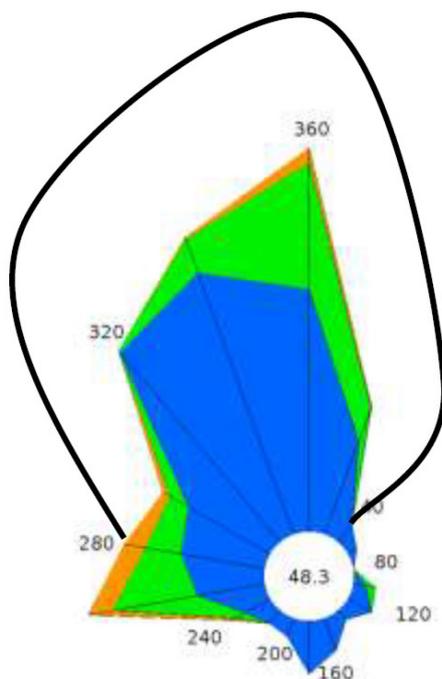


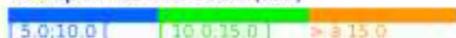
Tableau de répartition

Nombre de cas étudiés : 719

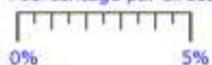
Manquants : 1

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%

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

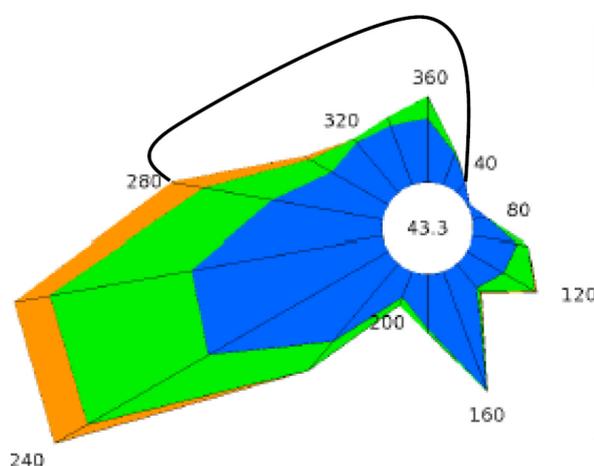
Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

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)

[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 : 01/06/2021 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

Annexe 5 – Rose des vents LFSB – juin 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

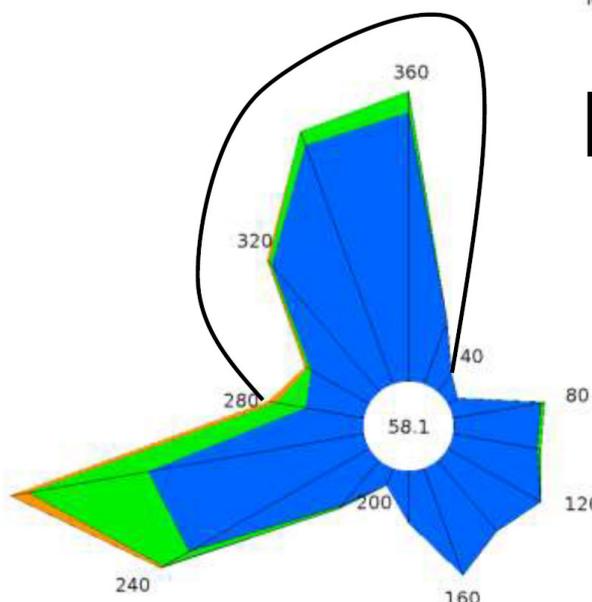
Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Tableau de répartition

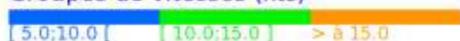
Nombre de cas étudiés : 720

Manquants : 0

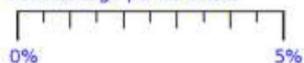


Dir.	[5.0;10.0 [	[ 10.0; 15.0]	> 15.0 kts	Total
20	1.3	0.0	0.0	1.3
40	0.4	0.0	0.0	0.4
60	0.2	0.0	0.0	0.2
80	1.7	+	0.0	1.7
100	1.6	+	0.0	1.7
120	2.0	0.0	0.0	2.0
140	1.7	0.0	0.0	1.7
160	2.2	0.0	0.0	2.2
180	1.0	0.0	0.0	1.0
200	0.3	0.0	0.0	0.3
220	1.1	+	0.0	1.2
240	3.9	0.6	+	4.5
260	4.1	2.3	0.3	6.7
280	1.1	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

Annexe 6 – Rose des vents LFSB – juillet 2021



ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2021 – Mois de JUILLET

BALE-MULHOUSE (68)

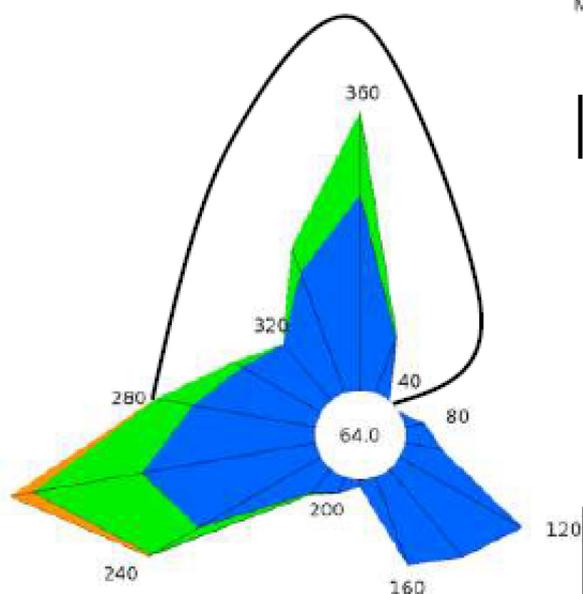
Indicatif : 68297001, alt : 263 m., lat : 47°36'51"N, lon : 7°30'35"E

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

Annexe 7 – Rose des vents LFSB – août 2021



ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Année 2021 – Mois d'AOÛT

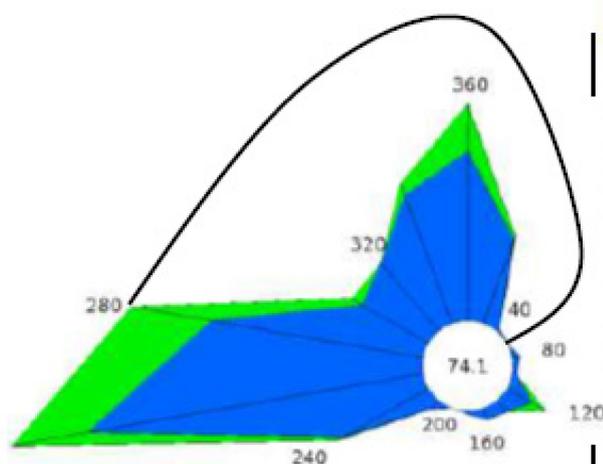
BALE-MULHOUSE (68)

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

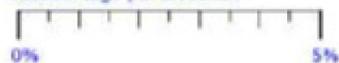


Dir.	[5.0;10.0]	[10.0; 15.0]	> 15.0 kts	Total
20	1.5	+	0.0	1.5
40	+	0.0	0.0	0.1
60	0.0	0.0	0.0	0.0
80	0.1	0.0	0.0	0.1
100	+	0.0	0.0	0.1
120	0.5	0.3	0.0	0.7
140	0.3	0.0	0.0	0.3
160	0.2	0.0	0.0	0.2
180	+	0.0	0.0	0.1
200	0.0	0.0	0.0	0.0
220	0.2	0.0	0.0	0.2
240	1.6	0.1	0.0	1.7
260	5.6	1.3	0.0	6.9
280	3.6	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
[05.0]				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

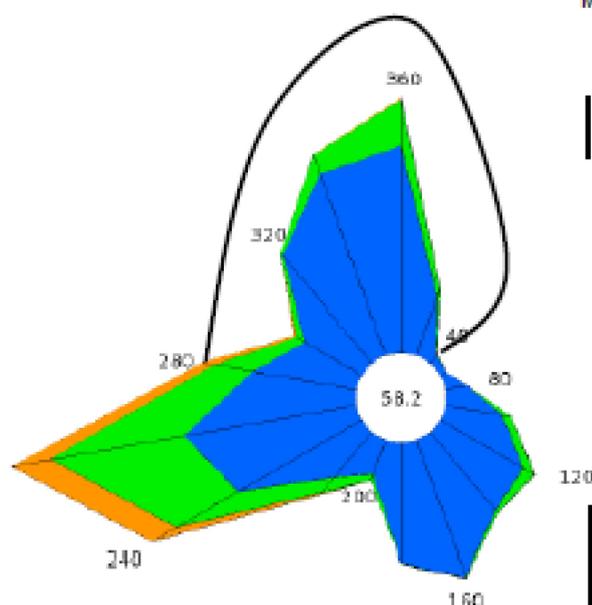
Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Tableau de répartition

Nombre de cas étudiés : 6759

Manquants : 1

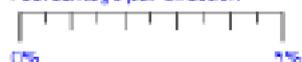


Dir.	[5.0;10.0]	[10.0;15.0]	> 15.0 kts	Total
20	1.1	0.2	+	1.3
40	0.2	+	0.0	0.2
60	0.1	0.0	0.0	0.1
80	0.4	+	0.0	0.4
100	1.1	0.2	0.0	1.3
120	1.8	0.2	+	2.1
140	1.9	+	+	2.0
160	2.7	+	0.0	2.7
180	2.3	+	0.0	2.3
200	0.7	0.1	0.0	0.8
220	1.1	0.4	+	1.6
240	2.7	1.4	0.5	4.6
260	3.3	2.6	0.8	6.6
280	2.0	0.7	0.2	3.0
300	1.2	0.2	+	1.4
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]				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