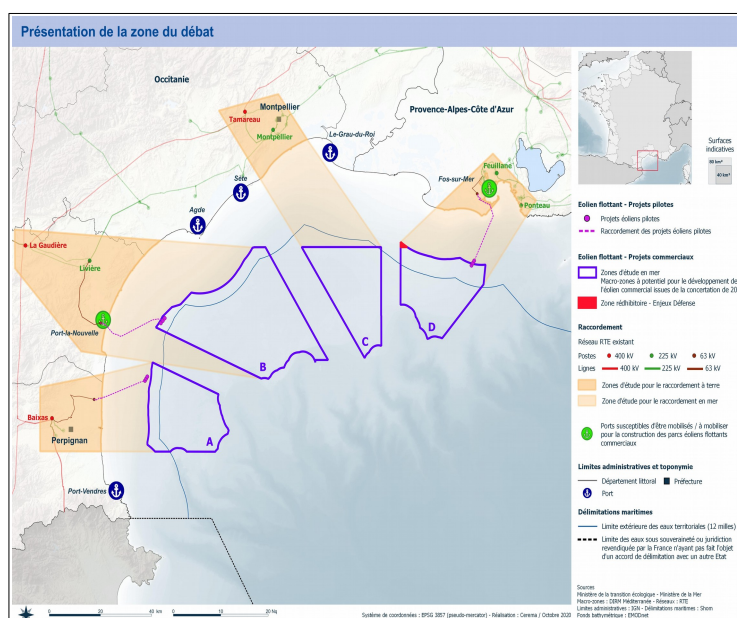


Analyse du vent sur le bassin méditerranéen

Version 2.0 du 18/01/2021



Client :
Ministère de la Transition écologique (MTE)
Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC)


**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**
*Liberté
Égalité
Fraternité*

Analyse réalisée par Météo-France

Table des matières

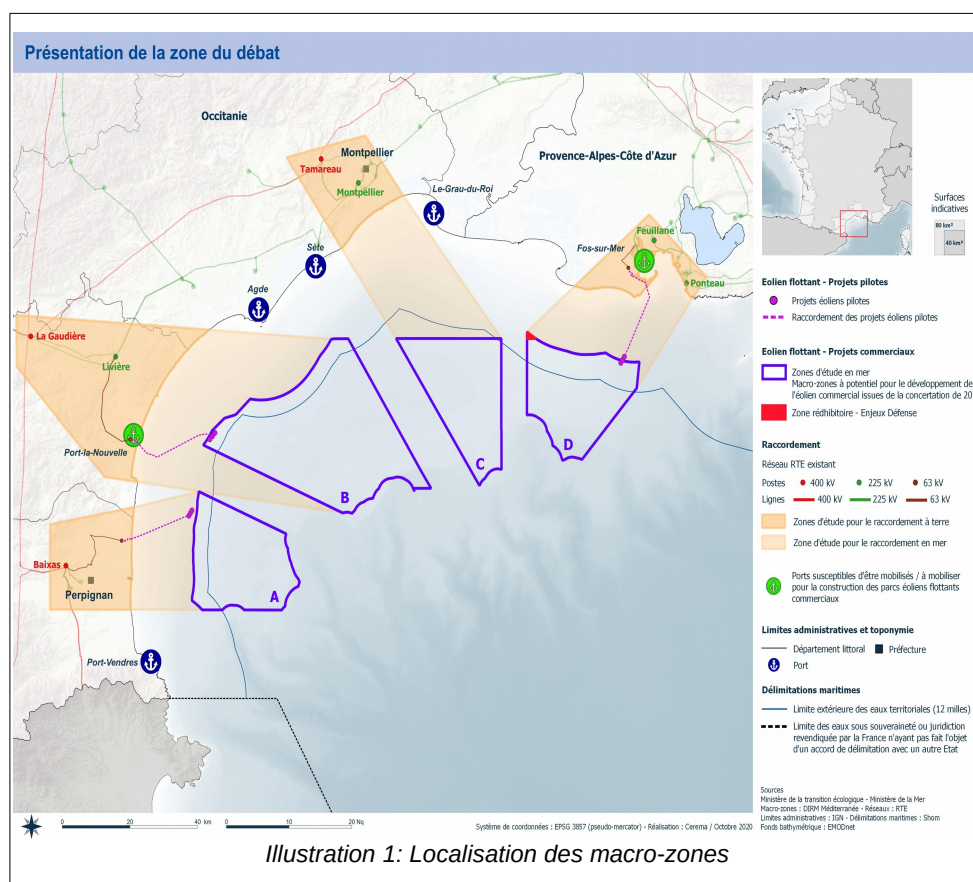
1. Expression de la demande	4
2. Données à disposition	5
3. Comportement du vent moyen sur 20 ans 2000-2019	6
3.1. Vent moyen à 100 mètres de hauteur	6
3.2. Roses des vents à 100 mètres de hauteur	8
3.2.1. Roses des vents à 100 mètres de hauteur de la zone A	9
3.2.2. Roses des vents à 100 mètres de hauteur de la zone B	10
3.2.3. Roses des vents à 100 mètres de hauteur de la zone C	13
3.2.4. Roses des vents à 100 mètres de hauteur de la zone D	14
3.3. Vent moyen à 10 mètres de hauteur	15
3.4. Roses des vents à 10 mètres de hauteur	17
3.4.1. Roses des vents à 10 mètres de hauteur de la zone A	18
3.4.2. Roses des vents à 10 mètres de hauteur de la zone B	19
3.4.3. Roses des vents à 10 mètres de hauteur de la zone C	20
3.4.4. Roses des vents à 10 mètres de hauteur de la zone D	22
ANNEXE A. Vent à 100 mètres de hauteur	23
A.1. Roses des vents individuelles à 100 mètres de hauteur des points d'intérêt de la zone A	23
A.1.1. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point A1	23
A.1.2. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point A2	24
A.1.3. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point A3	25
A.2. Roses des vents individuelles à 100 mètres d'altitude des points d'intérêt de la zone B	26
A.2.1. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point B1	26
A.2.2. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point B2	27
A.2.3. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point B3	28
A.3. Roses des vents individuelles à 100 mètres d'altitude des points d'intérêt de la zone C	29
A.3.1. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point C1	29
A.3.2. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point C2	30
A.3.3. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point C3	31
A.4. Roses des vents individuelles à 100 mètres de hauteur des points d'intérêt de la zone D	32
A.4.1. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point D1	32
A.4.2. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point D2	33
A.4.3. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point D3	34
ANNEXE B. Vent à 10 mètres de hauteur	35
B.1. Roses des vents individuelles à 10 mètres de hauteur des points d'intérêt de la zone A	35
B.1.1. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point A1	35
B.1.2. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point A2	36
B.1.3. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point A3	37
B.2. Roses des vents individuelles à 10 mètres de hauteur des points d'intérêt de la zone B	38
B.2.1. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point B1	38
B.2.2. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point B2	39
B.2.3. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point B3	40
B.3. Roses des vents individuelles à 10 mètres de hauteur des points d'intérêt de la zone C	41
B.3.1. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point C1	41
B.3.2. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point C2	42

B.3.3. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point C3	43
B.4. Roses des vents individuelles à 10 mètres de hauteur des points d'intérêt de la zone D	44
B.4.1. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point D1	44
B.4.2. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point D2	45
B.4.3. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point D3	45
ANNEXE C. Les vents régionaux méditerranéens	47
C.1. Le mistral	47
C.2. La tramontane	48
C.3. Le marin	48

1. Expression de la demande

Ce rapport est réalisé dans le cadre des fournitures demandées par la DGEC pour le lot préliminaire de l'AO6 Méditerranée.

Il présente l'analyse des vents à 10 mètres et 100 mètres de hauteur sur les quatre macro-zones du bassin méditerranéen, nommées A, B, C et D, positionnées selon le graphique suivant :



Pour chaque zone, 3 points ont été choisis pour l'illustration des roses des vents, soit un total de 12 points.

Nom des points d'intérêt	zone	Latitude point intérêt	Longitude point intérêt	Latitude du point AROME le plus près du point d'intérêt	Longitude du point AROME le plus près du point d'intérêt
A1	A	42,655	3,3	42,65	3,3
A2		42,767	3,417	42,775	3,425
A3		42,7	3,575	42,7	3,575
B1	B	43,2	3,78	43,2	3,775
B2		43,017	3,55	43,025	3,55
B3		42,95	3,9	42,95	3,9
C1	C	43,2	4,325	43,2	4,325
C2		43,2	4,075	43,2	4,075
C3		43,0	4,275	43,0	4,275
D1	D	43,2	4,5	43,2	4,5
D2		43,15	4,8	43,15	4,8
D3		43,033	4,633	43,025	4,625

Tableau 1: Points d'intérêt pour l'analyse du vent, et des points AROME les plus proches

2. Données à disposition

Attention : l'ensemble des données fournies à travers ce document à la DGEC ne peut être utilisé que dans le cadre du débat public. Toute utilisation hors de ce cadre devra être soumise à l'accord préalable de la DGEC et de Météo-France.

Météo-France dispose de statistiques de vent sur les zones marines longeant les côtes métropolitaines. Ces indicateurs ont été calculés à partir de données modèle horaire AROME, à résolution 2,5 km, sur la période **2000-2019**, à différentes hauteurs entre 10 mètres et 250 mètres.

Météo-France dispose par ailleurs de séries horaires de vent issues du modèle AROME à résolution 2,5 km. Elles sont disponibles sur la période **2000-2019**, à différentes hauteurs entre 10 mètres et 250 mètres.

Dans la suite du rapport, seront utilisées les données AROME sur les niveaux 10 mètres et 100 mètres.

3. Comportement du vent moyen sur 20 ans 2000-2019

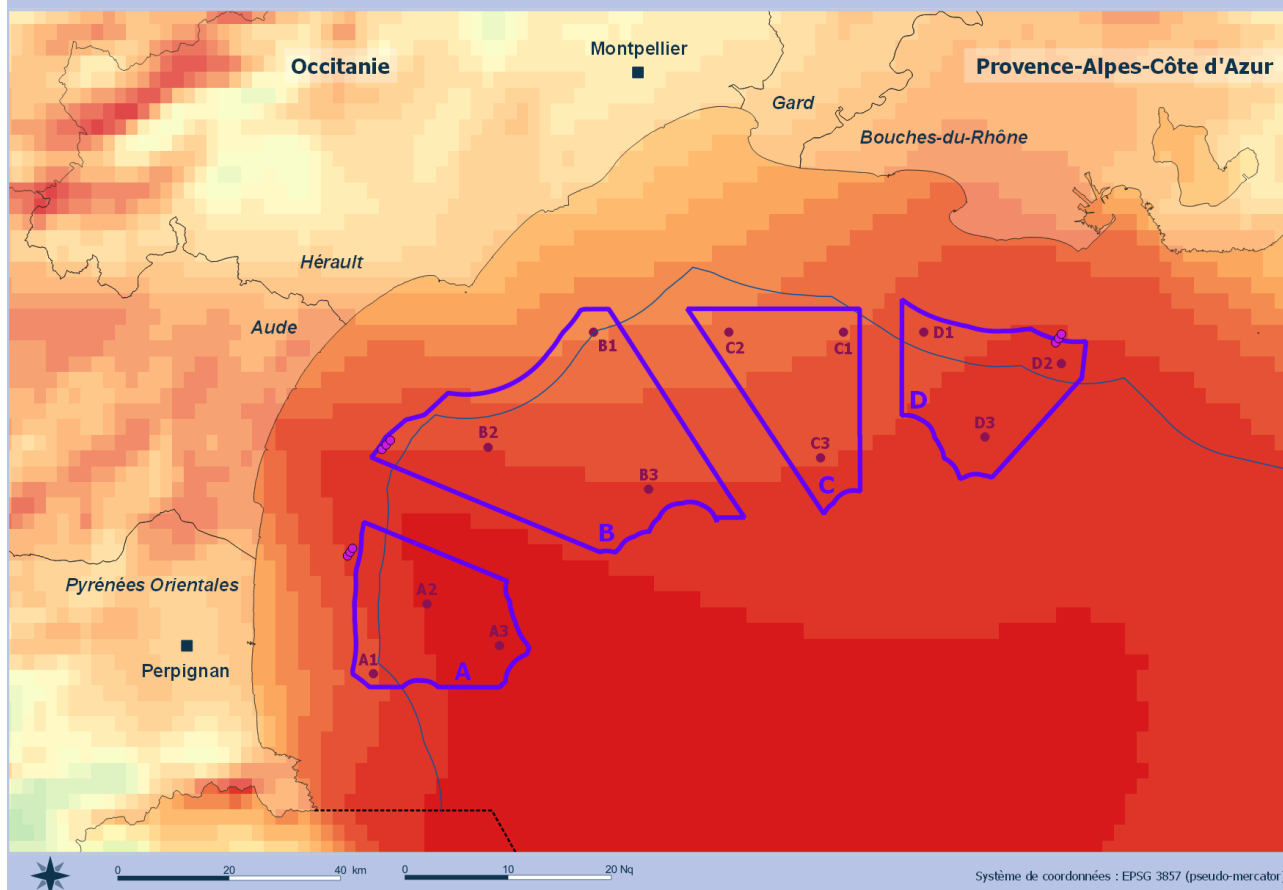
3.1. Vent moyen à 100 mètres de hauteur

Sur l'ensemble des macro-zones A, B, C, D de la Méditerranée, les statistiques de vent sont les suivantes :

Macro-Zone	Minimum	Moyenne	Maximum	Écart-type	Maximum - Minimum
A	9,27	9,97	10,34	0,27	1,07
B	8,28	9,32	9,92	0,38	1,64
C	8,48	9,10	9,65	0,30	1,17
D	9,19	9,58	9,80	0,13	0,61

Tableau 2: Statistiques de la moyenne 20 ans du vent à 100 m de hauteur (m/s)

Vitesse moyenne du vent à 100 mètres d'altitude de 2000 à 2019



Eolien flottant - Projets pilotes

- Projets éoliens pilotes

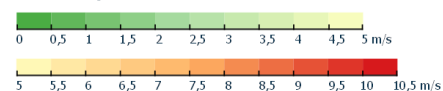
Eolien flottant - Projets commerciaux

- Zones d'étude en mer
- Macro-zones à potentiel pour le développement de l'éolien commercial issues de la concertation de 2018

Limites administratives et toponymie

- Préfecture
- Limite de département

Vitesse moyenne du vent à 100 mètres d'altitude de 2000 à 2019



- Position des roses des vents

Délimitations maritimes

- Limite extérieure des eaux territoriales (12 milles)
- Limite des eaux sous souveraineté ou juridiction revendiquée par la France n'ayant pas fait l'objet d'un accord de délimitation avec un autre Etat

Sources : Ministère de la transition écologique - Ministère de la Mer / Macro-zones : DIRM Méditerranée - Données de vent : Météo-France
Limites administratives : IGN - Délimitations maritimes : Shom - Fonds bathymétrique : EMODnet

Réalisation : Cerema - Météo-France
Novembre 2020

Illustration 3.1.1 : Vent moyen long terme (20 ans) à 100 m de hauteur (m/s)

Les moyennes 20 ans de vent à 100 m varient de 9 m/s sur la zone C, à 10 m/s sur la zone A.
C'est sur cette dernière zone que le maximum de vent moyen 20 ans est observé avec 10,34 m/s.

La dispersion la plus grande de cette moyenne 20 ans (écart-type maximum) est observée sur la zone B (la zone la plus étendue) alors qu'elle est minimale sur la zone D.

Incertitudes

Météo-France a calculé une estimation des incertitudes de la vitesse long terme (moyenne 20 ans) du vent à 100 m sur l'ensemble de ces 4 zones. Cette incertitude représente l'erreur d'évaluation de cette vitesse, engendrée par le choix du jeu de données utilisé et la période considérée.

On constate ainsi que l'estimation de la moyenne 20 ans du vent à 100 m en chaque point de grille des macro-zones peut varier de 6,6 % pour la macro-zone A, 7,7 % pour B, 7,9 % pour C, et 7,8 % pour D. Cette incertitude moyenne sur le vent moyen 20 ans à 100 m est inférieure à la variabilité spatiale maximale du vent moyen 20 ans à 100 m sur les macro-zones A, B, et C (bonne confiance dans ce signal météorologique), et légèrement supérieure pour la macro-zone D.

3.2. Roses des vents à 100 mètres de hauteur

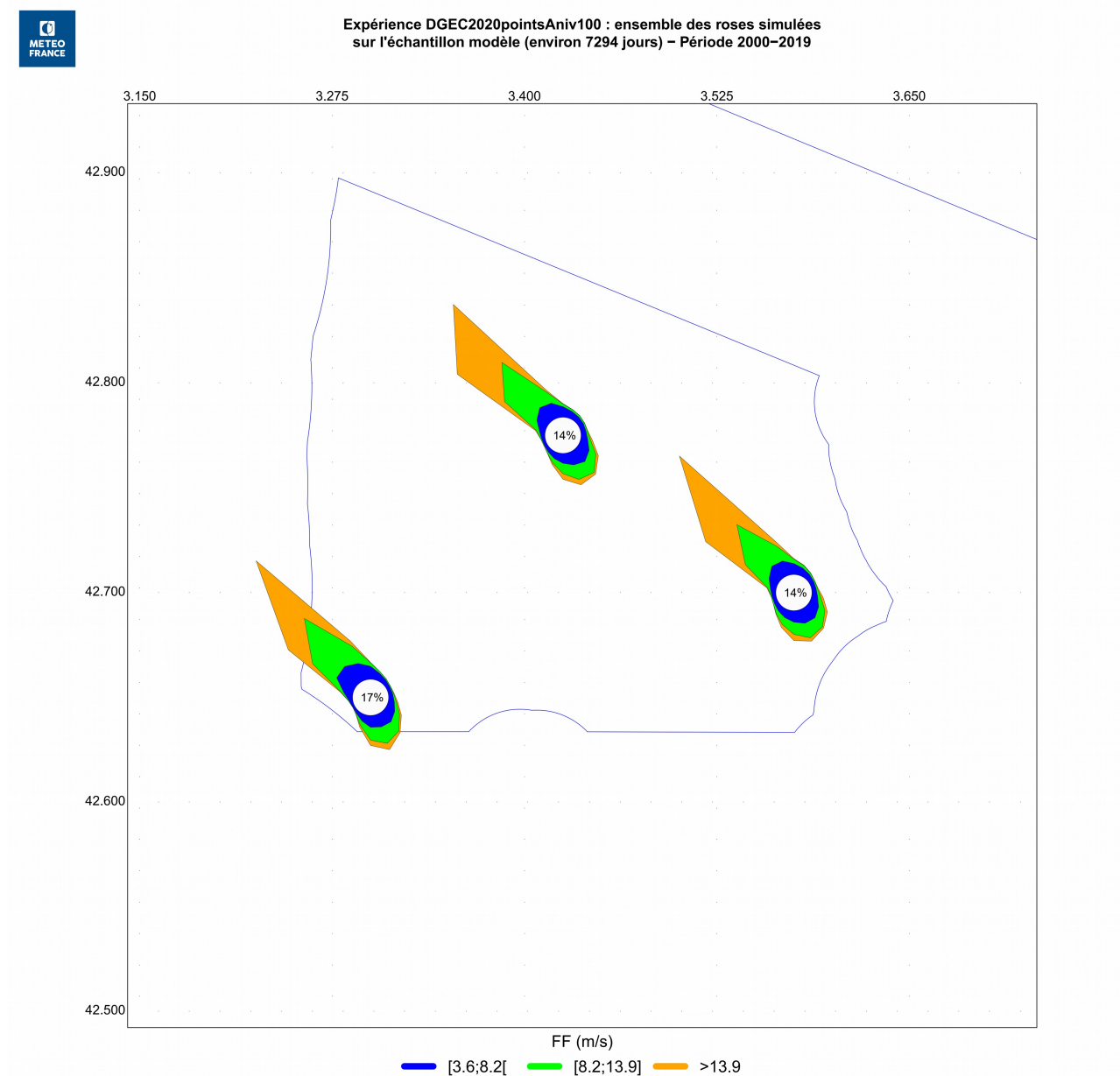
Météo-France a tracé les roses des vents sur les 12 points d'intérêt, rendant compte de la diversité du comportement du vent dans chaque macro-zone, à partir des 20 ans de données horaires AROME 2,5 km (période 2000-2019).

Les seuils suivant ont été utilisés: 3,6 m/s ; 8,2 m/s ; 13,9 m/s.

Les roses sont tracées sur chaque macro-zone.

Les roses individuelles sont en Annexe 1.

3.2.1. Roses des vents à 100 mètres de hauteur de la zone A



Edité le 22/10/2020 à 18:25 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2

Illustration 3.2.1 : Roses des vents AROME 2000-2019 à 100 mètres de hauteur aux points d'intérêt de la zone A

La zone A est sous l'influence du régime de vent dominant de tramontane (composante nord-ouest) et dans une moindre mesure du marin (composantes sud/sud-est des roses des vents).

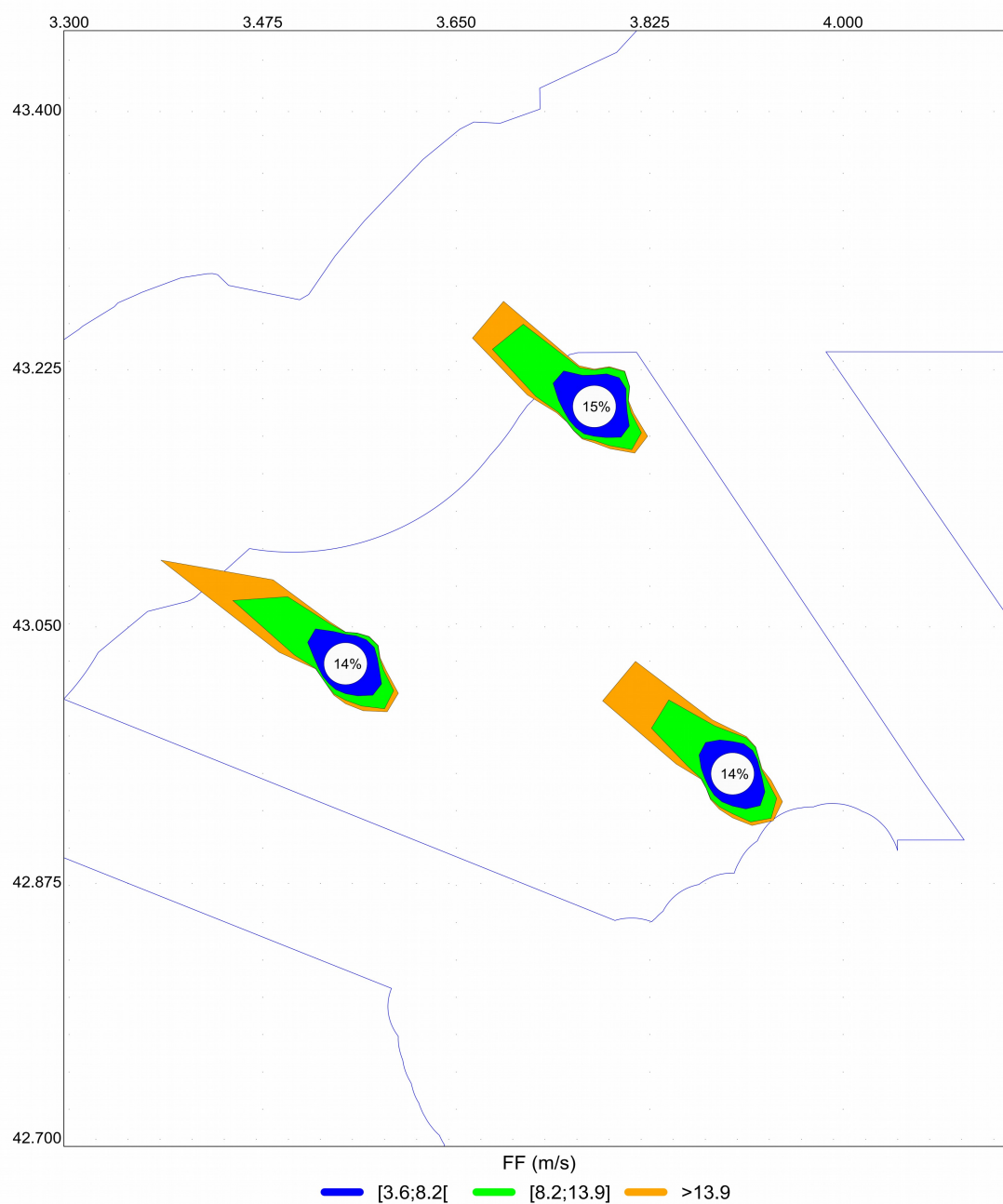
La partie ouest de la zone A présente des vents moins forts que le reste de la zone. Les roses des vents présentant une fréquence des vents supérieurs à 8 m/s moins élevée (de 53 à 57 % du nord au sud de la partie ouest contre 58 à 59 % sur la partie est de la zone).

La fréquence des vents inférieurs à 3 m/s est plus élevée sur la partie ouest de la zone.

3.2.2. Roses des vents à 100 mètres de hauteur de la zone B



Expérience DGEC2020pointsBniv100 : ensemble des roses simulées sur l'échantillon modèle (environ 7294 jours) – Période 2000–2019



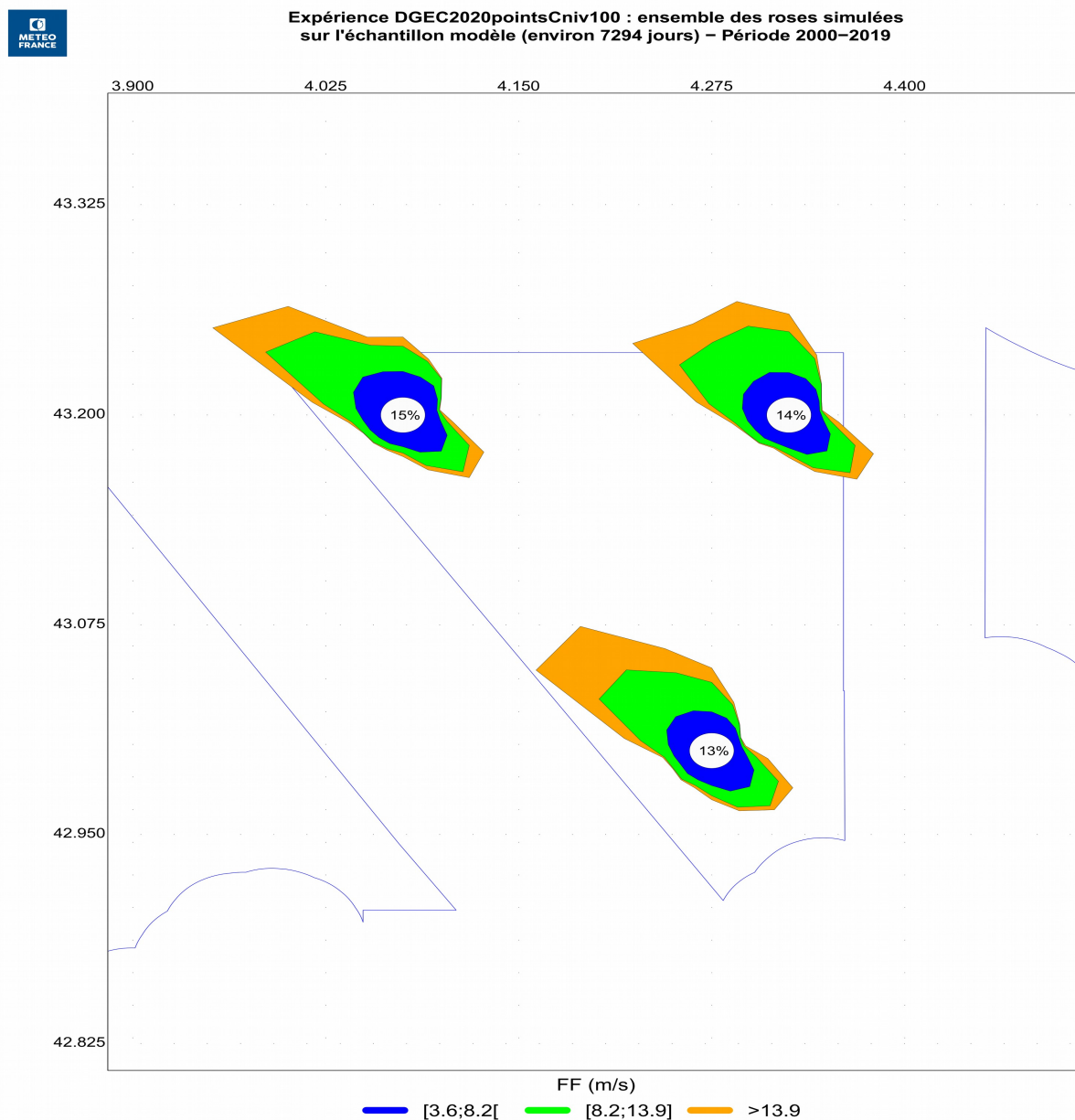
Edité le 22/10/2020 à 18:24 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2

Illustration 3.2.2 : Roses des vents AROME 2000-2019 à 100 mètres de hauteur aux points d'intérêt de la zone B

La zone B, est une zone principalement soumise au régime de tramontane avec un secteur dominant de 300 à 330°. On retrouve la présence d'une composante sud-est liée au marin et l'émergence de vents de secteur nord-est liés au régime de mistral rhodanien.

Les extrêmes de vent y sont globalement plus faibles que dans les autres macro-zones. Le sud de la zone B présente des roses des vents ayant une fréquence des vents supérieurs à 8 m/s plus élevée (58 %) que dans le nord (51 %) ; le centre étant à 56-57 %.

3.2.3. Roses des vents à 100 mètres de hauteur de la zone C



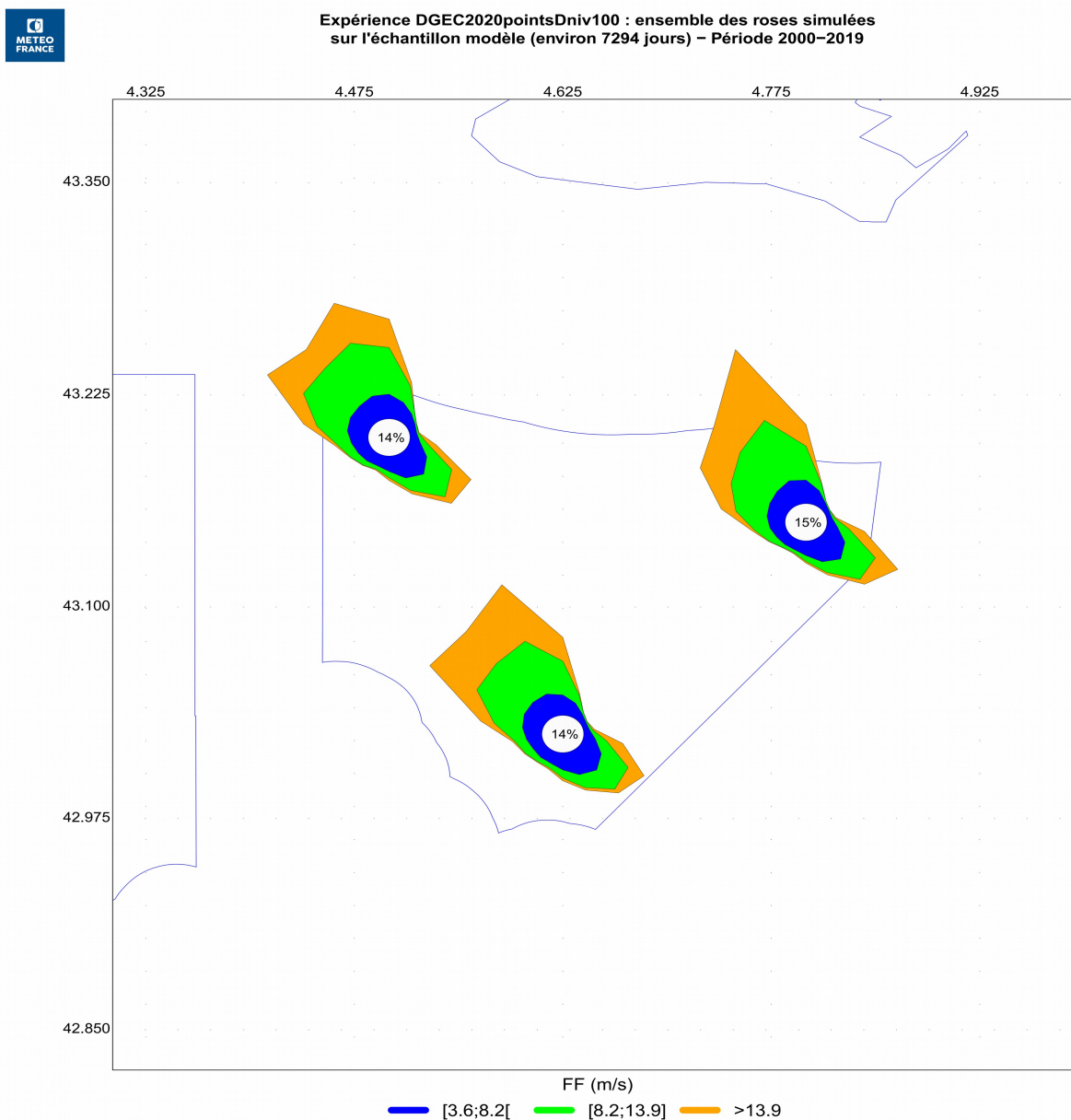
Edité le 22/10/2020 à 18:24 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2

*Illustration 3.2.3 : Roses des vents AROME 2000-2019 à 100 mètres de hauteur
aux points d'intérêt de la zone C*

La zone C est une zone intermédiaire entre les régimes de tramontane et de mistral. Le sud de cette zone présente des roses des vents ayant une fréquence des vents supérieurs à 8 m/s plus élevée (58%) que dans

le nord (entre 51 et 54 %). Au nord de la zone, on observe un renforcement (en fréquence) du secteur nord à mesure que l'on se déplace vers l'est de la zone.

3.2.4. Roses des vents à 100 mètres de hauteur de la zone D



Edité le 22/10/2020 à 18:25 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2

Illustration 3.2.4 : Roses des vents AROME 2000-2019 à 100 mètres de hauteur aux points d'intérêt de la zone D

La zone D est sous l'influence du régime dominant de nord-ouest en raison du mistral. On observe un renforcement (en fréquence) des vents forts du secteur nord/nord-ouest à mesure que l'on se déplace vers l'est de la zone.

Sur l'ensemble de la zone, la fréquence de dépassement des vents de 8 m/s est homogène et entre 58 et 59 %

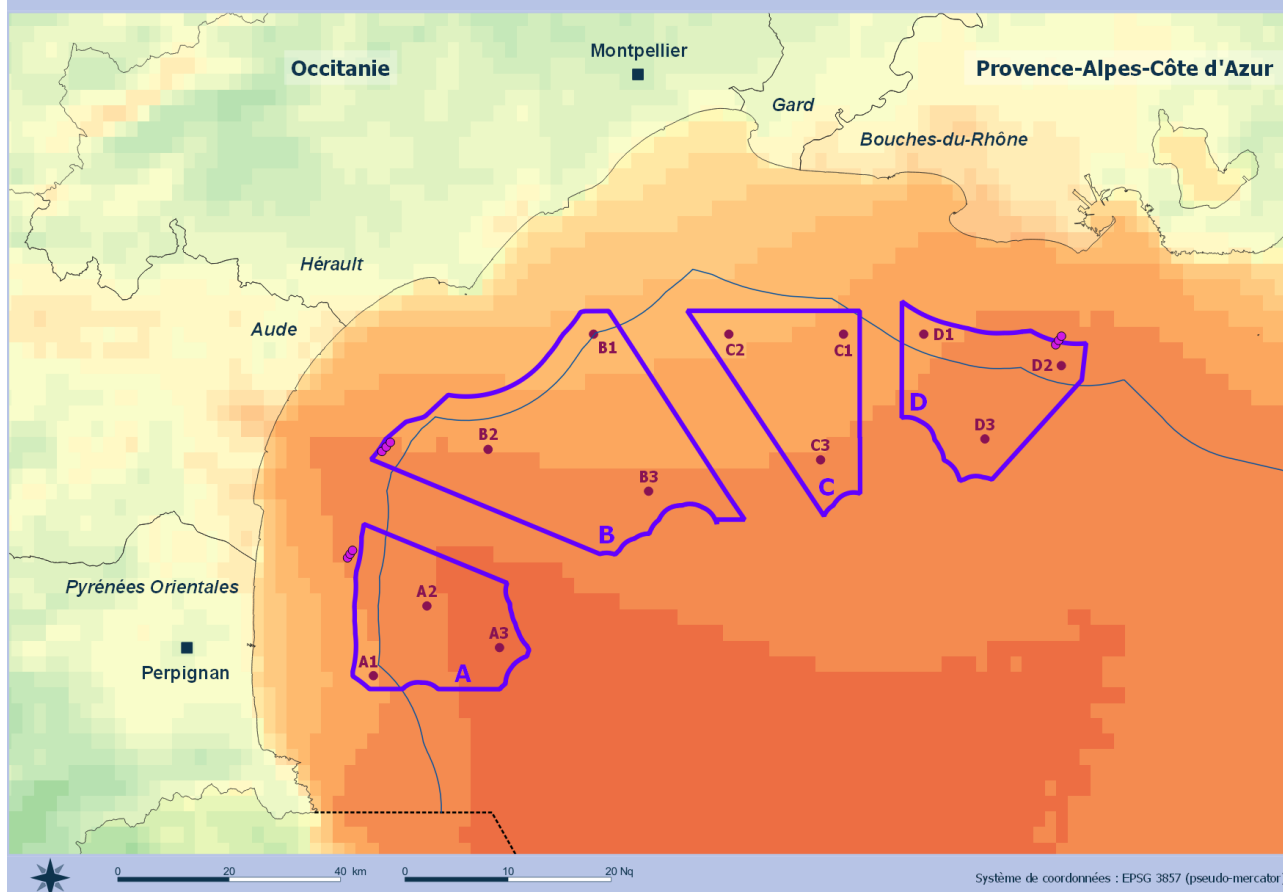
3.3. Vent moyen à 10 mètres de hauteur

Sur l'ensemble des macro-zones A, B, C, D, de la Méditerranée, les statistiques de la moyenne 20 ans du vent à 10 mètres sont les suivantes :

Tableau 3: Statistiques 20 ans du vent à 10 m de hauteur (m/s)

Macro-Zone	Minimum	Moyenne	Maximum	Écart-type	Maximum - Minimum
A	7,82	8,37	8,67	0,22	0,85
B	7,09	7,89	8,36	0,29	1,28
C	7,25	7,75	8,19	0,24	0,94
D	7,82	8,16	8,34	0,12	0,52

Vitesse moyenne du vent à 10 mètres d'altitude de 2000 à 2019



Eolien flottant - Projets pilotes

- Projets éoliens pilotes

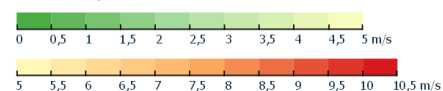
Eolien flottant - Projets commerciaux

- Zones d'étude en mer
- Macro-zones à potentiel pour le développement de l'éolien commercial issues de la concertation de 2018

Limites administratives et toponymie

- Préfecture
- Limite de département

Vitesse moyenne du vent à 10 mètres d'altitude de 2000 à 2019



- Position des roses des vents

Délimitations maritimes

- Limite extérieure des eaux territoriales (12 milles)
- Limite des eaux sous souveraineté ou juridiction revendiquée par la France n'ayant pas fait l'objet d'un accord de délimitation avec un autre Etat

Sources : Ministère de la transition écologique - Ministère de la Mer / Macro-zones : DIRM Méditerranée - Données de vent : Météo-France
Limites administratives : IGN - Délimitations maritimes : Shom - Fonds bathymétrique : EMODnet

Réalisation : Cerema - Météo-France
Novembre 2020

Illustration 3.3.2: Vent moyen long terme (20 ans) à 10 m de hauteur (m/s)

Les moyennes de vent 20 ans à 10 m varient de 7,7 m/s sur la zone C, à 8,4 m/s sur la zone A. C'est sur cette dernière zone que le maximum de la moyenne 20 ans du vent est observé avec 8,7 m/s.

La dispersion la plus grande de la moyenne 20 ans (écart-type maximum) est observée sur la zone B alors qu'elle est minimale sur la zone D.

Incertitudes

Météo-France a calculé une estimation des incertitudes de la vitesse long terme du vent à 10 m (moyenne 20 ans) sur l'ensemble de ces 4 zones. Cette incertitude représente l'erreur d'évaluation de cette vitesse, engendrée par le choix du jeu de données utilisé et la période considérée.

On constate ainsi que l'estimation de la moyenne 20 ans du vent à 10 m en chaque point de grille peut varier de 7,9 % pour la macro-zone A, 9,1 % pour B, 9,3 % pour C, et 9 % pour D. Cette incertitude moyenne sur le vent moyen 20 ans à 10 m est inférieure à la variabilité spatiale maximale du vent moyen 20 ans à 10 m sur les macro-zones A, B, et C (bonne confiance dans ce signal météorologique), et légèrement supérieure pour la macro-zone D.

3.4. Roses des vents à 10 mètres de hauteur

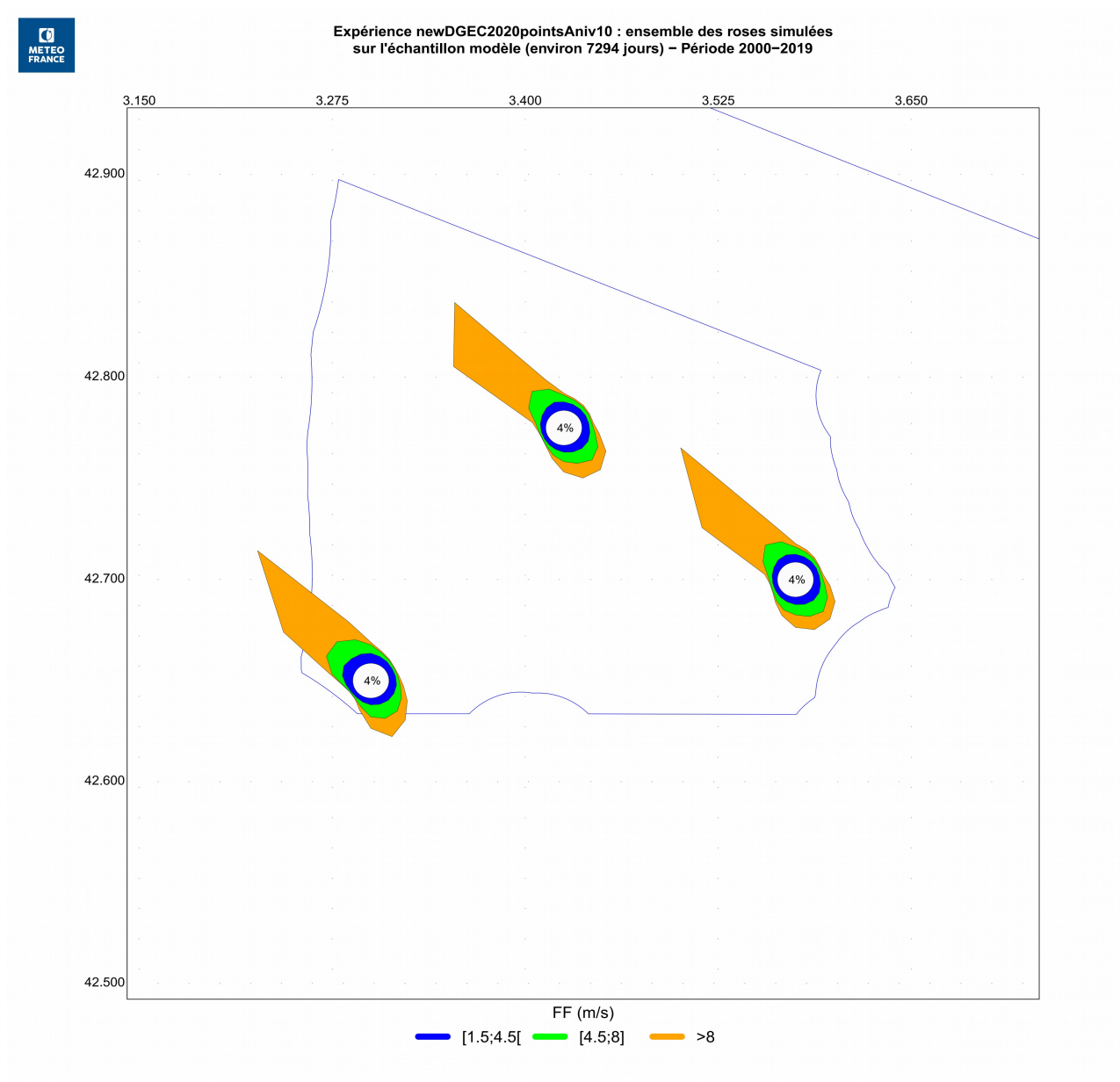
Météo-France a tracé les roses des vents à 10 m de hauteur sur les 12 points d'intérêt, rendant compte de la diversité du comportement du vent dans chaque macro-zone, à partir des 20 ans de données horaires AROME 2,5 km (période 2000-2019).

Les seuils classiques pour les roses de vent à 10 m ont été utilisés, à savoir : 1,5 m/s ; 4,5 m/s et 8 m/s.

Les roses sont tracées sur chaque macro-zone.

Les roses individuelles sont en Annexe 2.

3.4.1. Roses des vents à 10 mètres de hauteur de la zone A

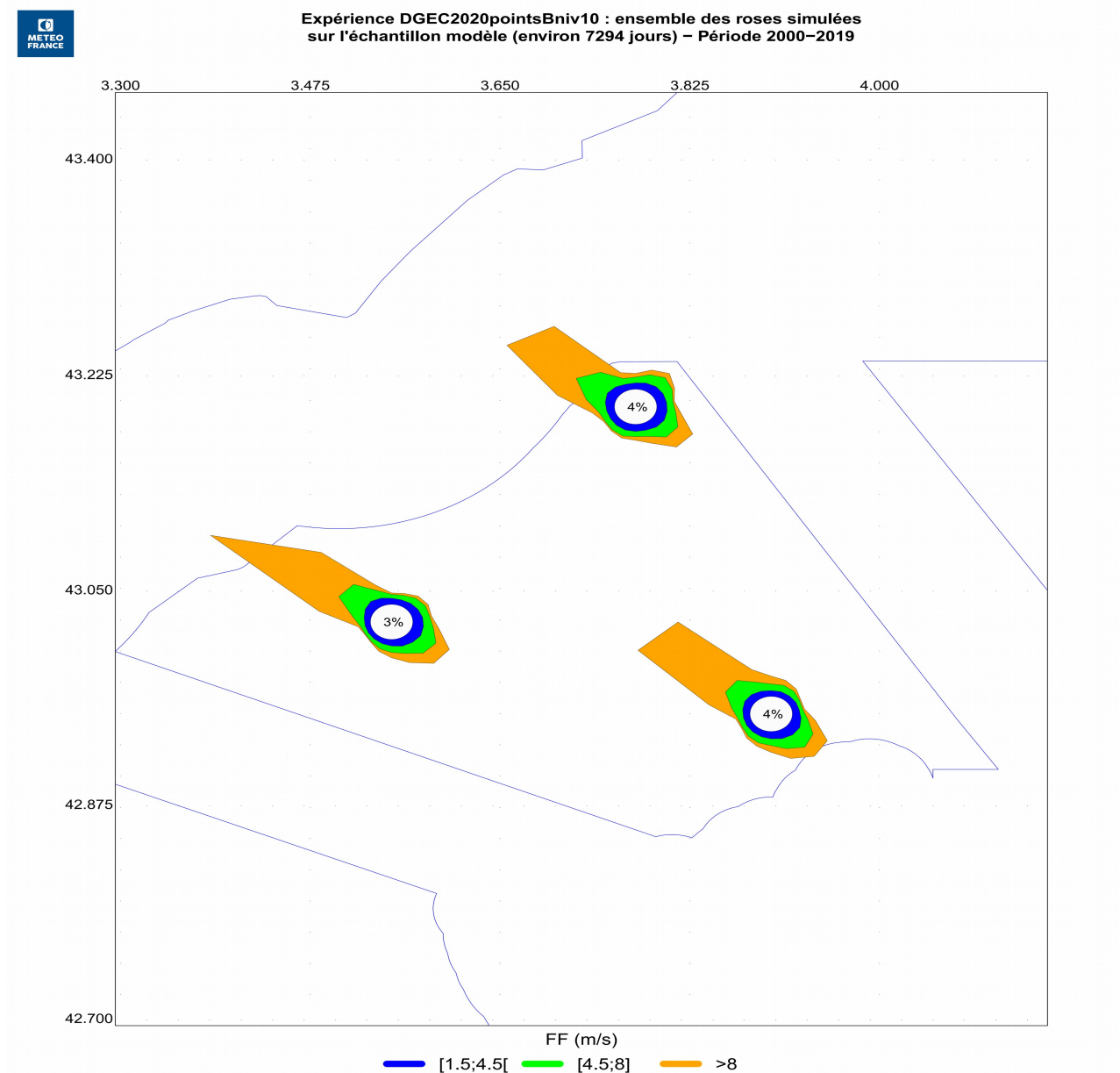


Edité le 23/10/2020 à 09:05 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2

Illustration 3.4.1 : Roses des vents AROME 2000-2019 à 10 mètres de hauteur aux points d'intérêt de la zone A

La zone A est sous l'influence du régime dominant de nord-ouest en raison de la tramontane et dans une moindre mesure du marin (composantes sud/sud-est des roses des vents). Les secteurs dominants sont 300 à 330°. La fréquence des vents inférieurs à 1,5 m/s est homogène sur la zone.

3.4.2. Roses des vents à 10 mètres de hauteur de la zone B



Edité le 22/10/2020 à 18:24 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2

Illustration 3.4.2 : Roses des vents AROME 2000-2019 à 10 mètres de hauteur aux points d'intérêt de la zone B

La zone B est une zone principalement soumise au régime de tramontane. Les secteurs dominants sont 300 à 330°. Le nord de la zone B présente des roses des vents ayant une fréquence des vents de nord/nord-est

plus élevée. Le régime de mistral rhodanien fait son apparition avec une petite « bosse » dans le secteur nord-est de la rose, plus net au nord-est de la zone.

3.4.3. Roses des vents à 10 mètres de hauteur de la zone C

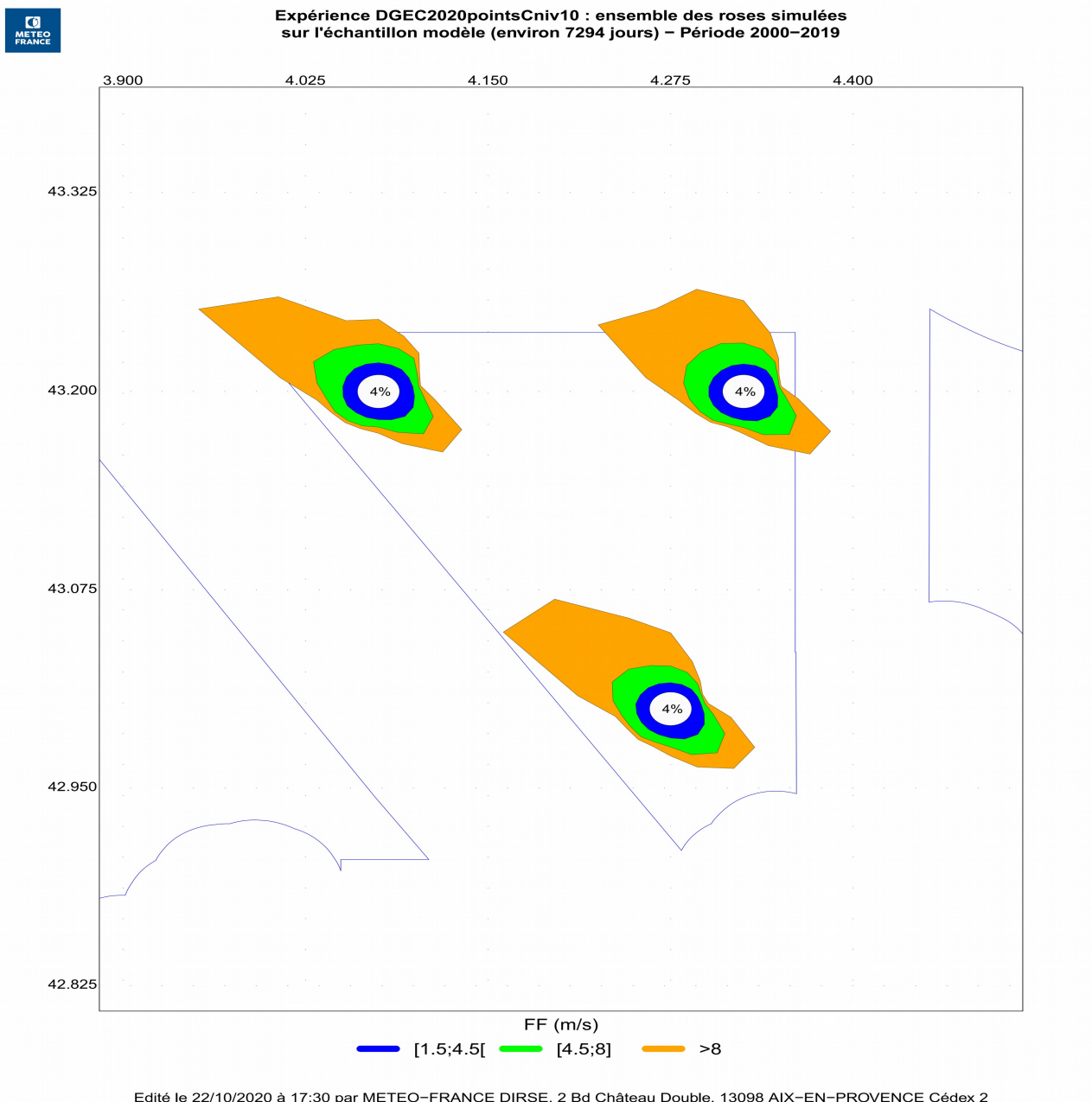
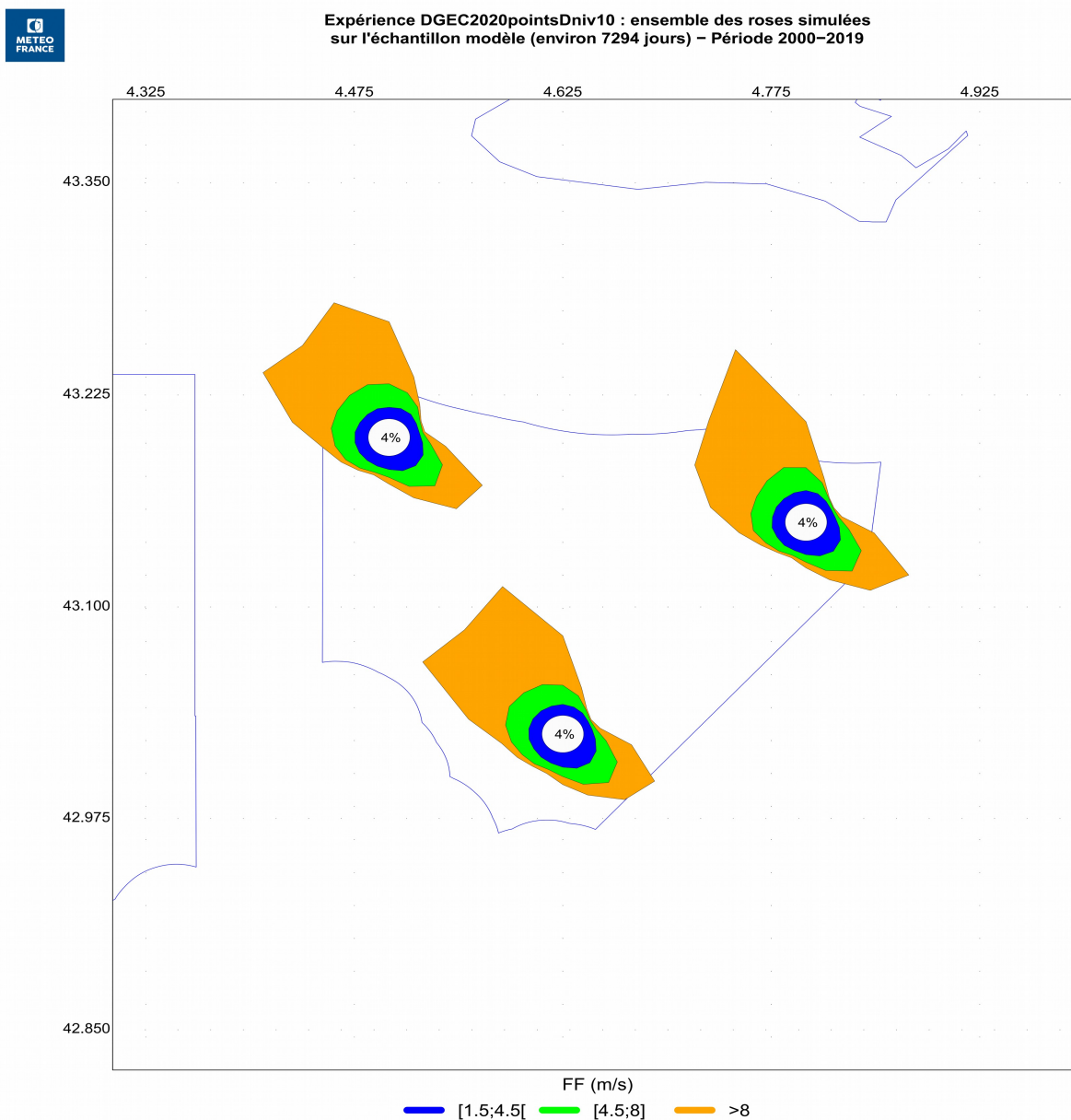


Illustration 3.4.3 : Roses des vents AROME 2000-2019 à 10 mètres de hauteur aux points d'intérêt de la zone C

La zone C, est une zone intermédiaire entre les régimes de tramontane et de mistral. Au nord de la zone, on observe un renforcement (en fréquence) du secteur nord à mesure que l'on se déplace vers l'est de la zone.

3.4.4. Roses des vents à 10 mètres de hauteur de la zone D



Edité le 22/10/2020 à 18:21 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2

Illustration 3.4.4 : Roses des vents AROME 2000-2019 à 10 mètres de hauteur aux points d'intérêt de la zone D

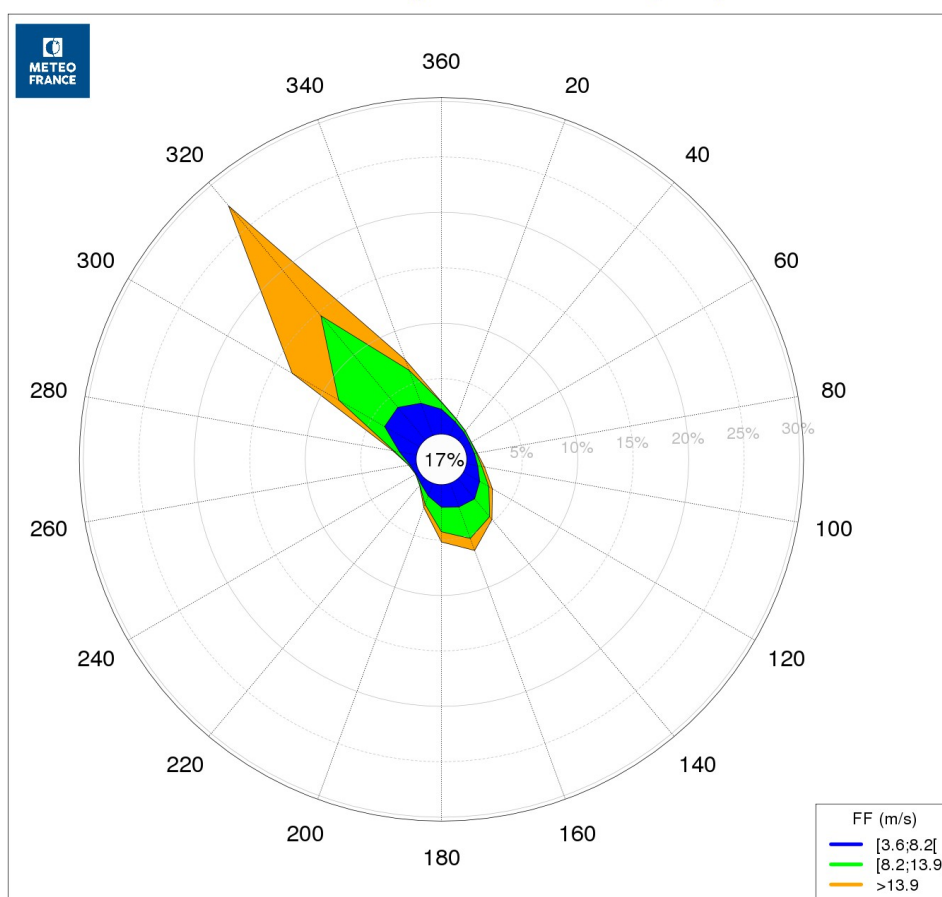
La zone D est sous l'influence du régime dominant de nord-ouest en raison du mistral. Les roses des vents présentent une composante sud-est des vents assez marquée.

ANNEXE A. Vent à 100 mètres de hauteur

A.1. Roses des vents individuelles à 100 mètres de hauteur des points d'intérêt de la zone A

A.1.1. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point A1

*rose des vents simulée à 100 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 42.650 longitude = 3.300 altitude = 0m (en mer)*

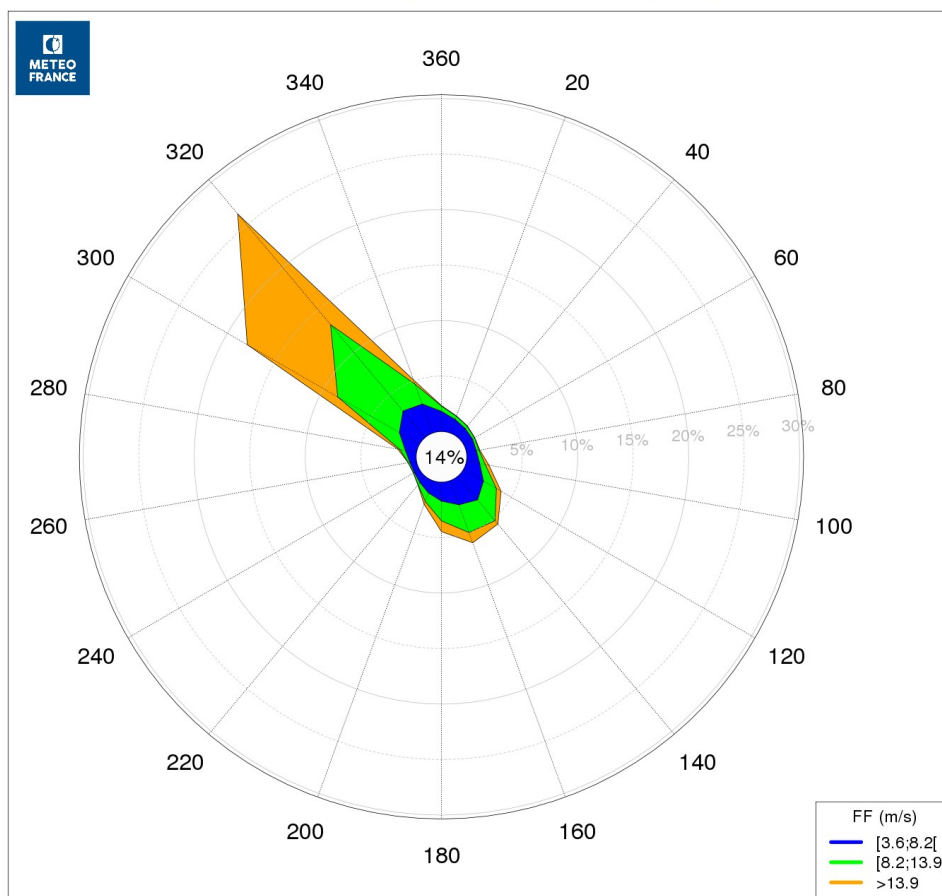


Edité le 22/10/2020 à 18:25 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2

Illustration Annexe 4.1.1 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 100 mètres de hauteur au point A1

A.1.2. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point A2

rose des vents simulée à 100 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 42.775 longitude = 3.425 altitude = 0m (en mer)

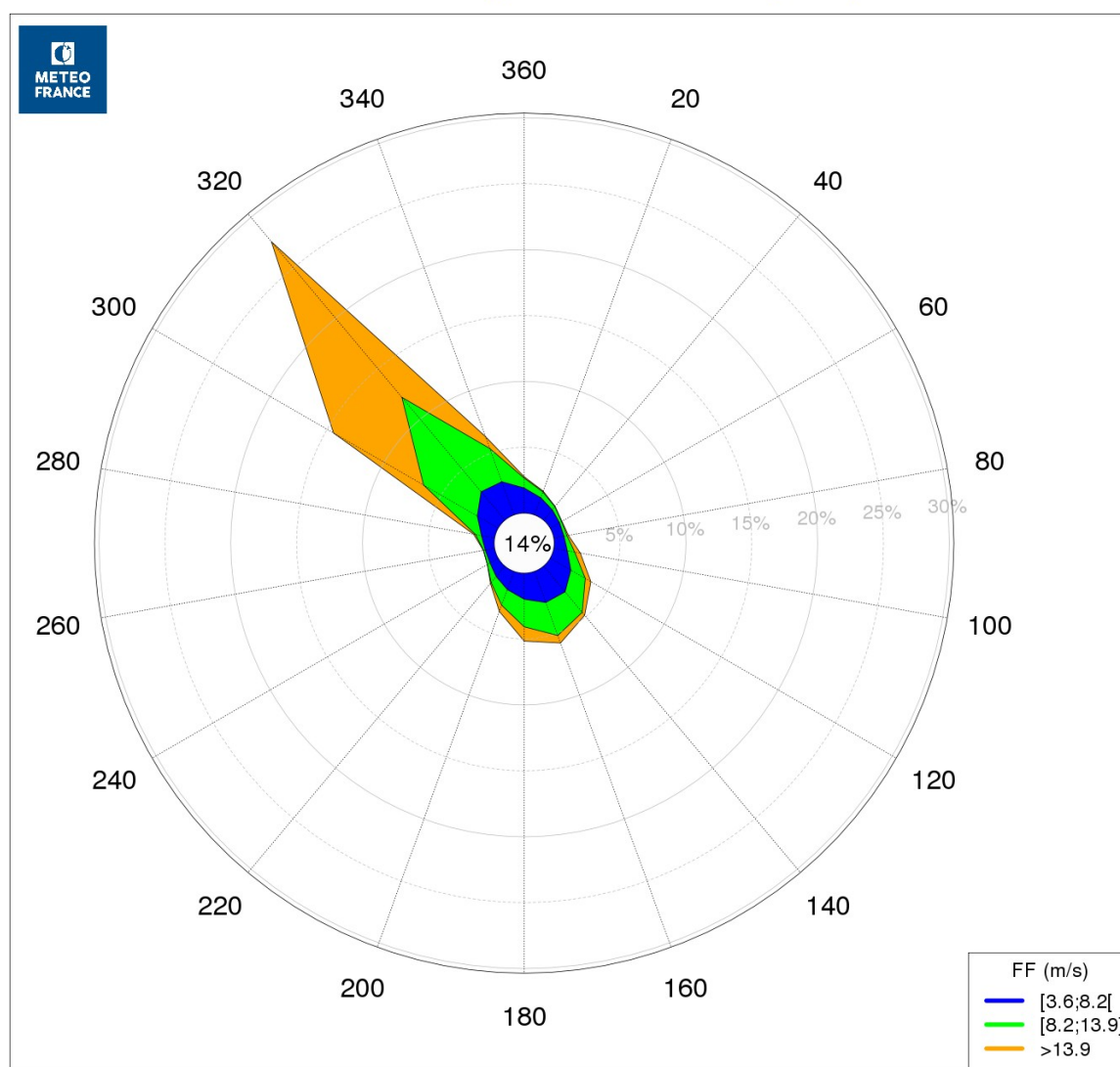


Edité le 22/10/2020 à 18:25 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2

Illustration Annexe 4.1.2 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 100 mètres de hauteur au point A2

A.1.3. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point A3

*rose des vents simulée à 100 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 42.700 longitude = 3.575 altitude = 0m (en mer)*

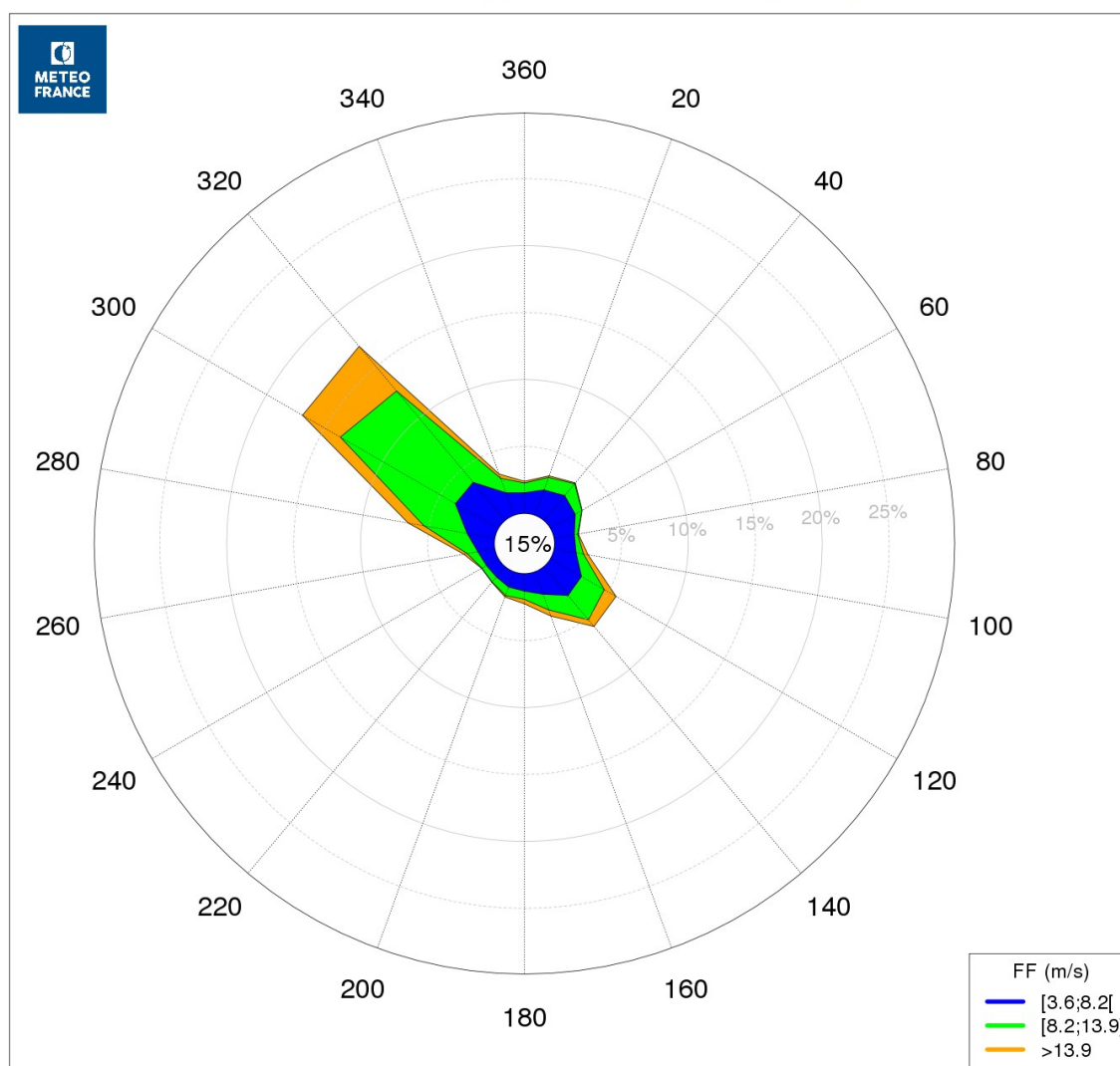


Edité le 22/10/2020 à 18:25 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
Illustration Annexe 4.1.3 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 100 mètres de hauteur au point A3

A.2. Roses des vents individuelles à 100 mètres d'altitude des points d'intérêt de la zone B

A.2.1. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point B1

rose des vents simulée à 100 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 43.200 longitude = 3.775 altitude = 0m (en mer)

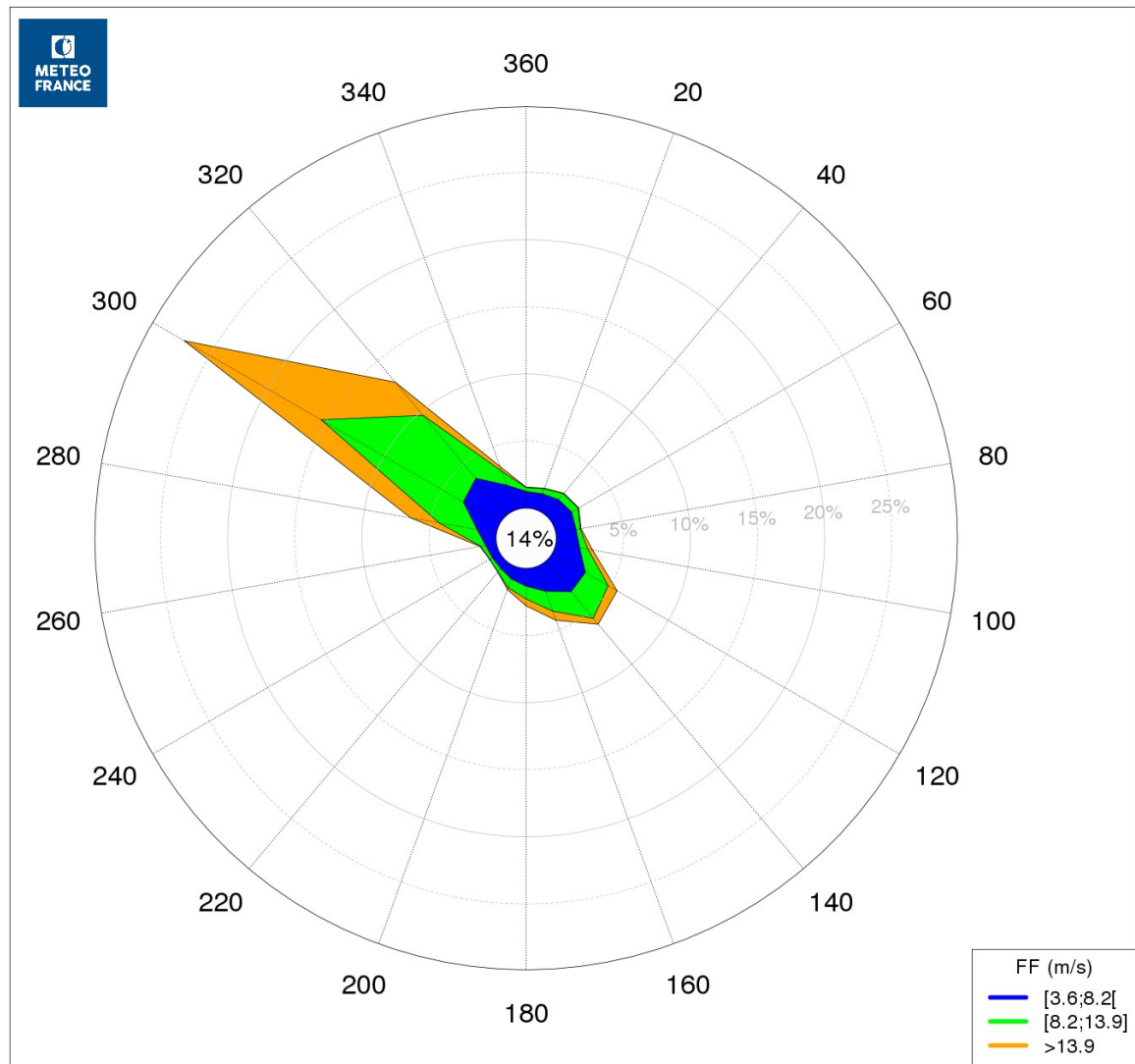


Edité le 22/10/2020 à 18:24 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2

Illustration Annexe 4.2.1 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 100 mètres de hauteur au point B1

A.2.2. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point B2

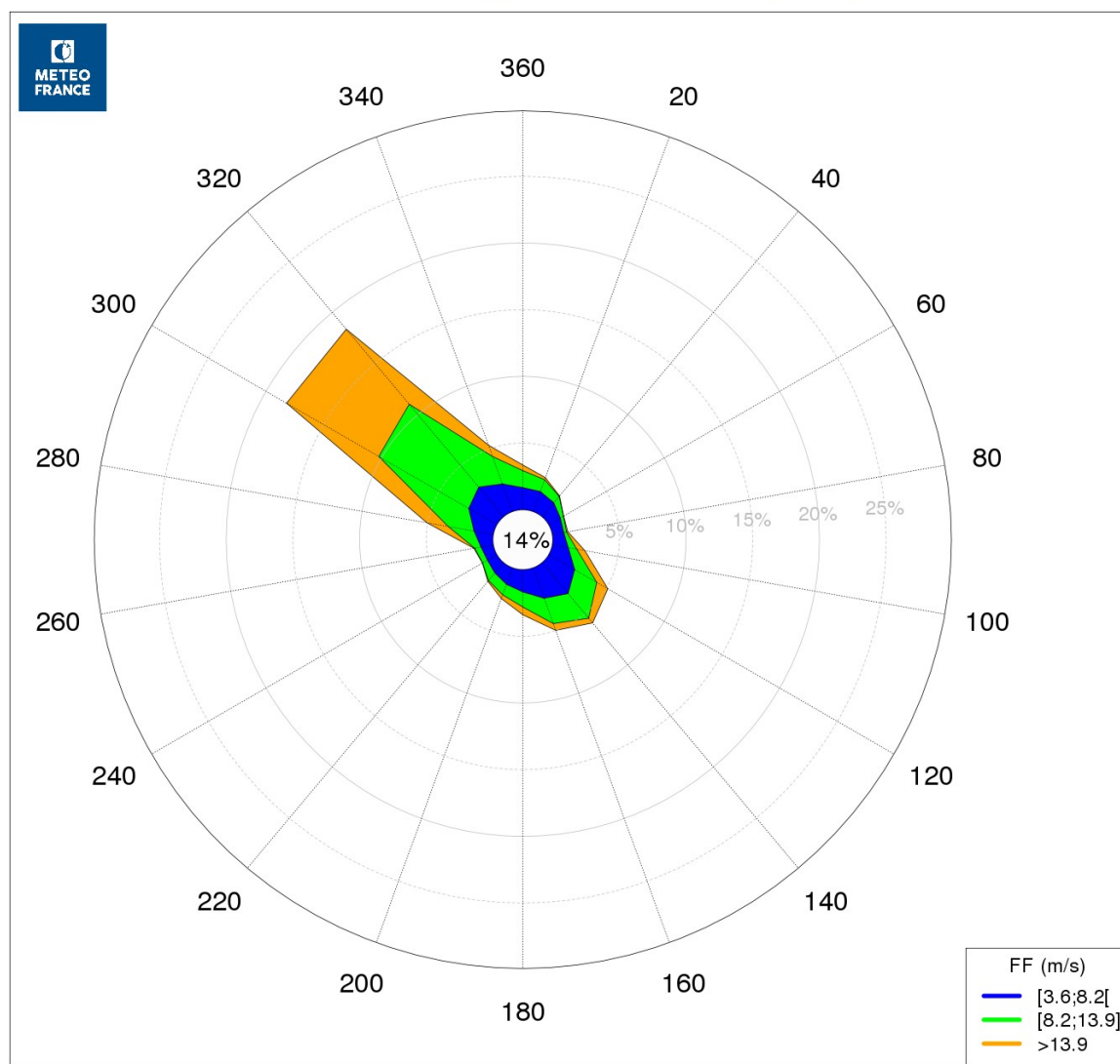
*rose des vents simulée à 100 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 43.025 longitude = 3.550 altitude = 0m (en mer)*



Edité le 22/10/2020 à 18:24 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
Illustration Annexe 4.2.2 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 100 mètres de hauteur au point B2

A.2.3. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point B3

*rose des vents simulée à 100 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 42.950 longitude = 3.900 altitude = 0m (en mer)*

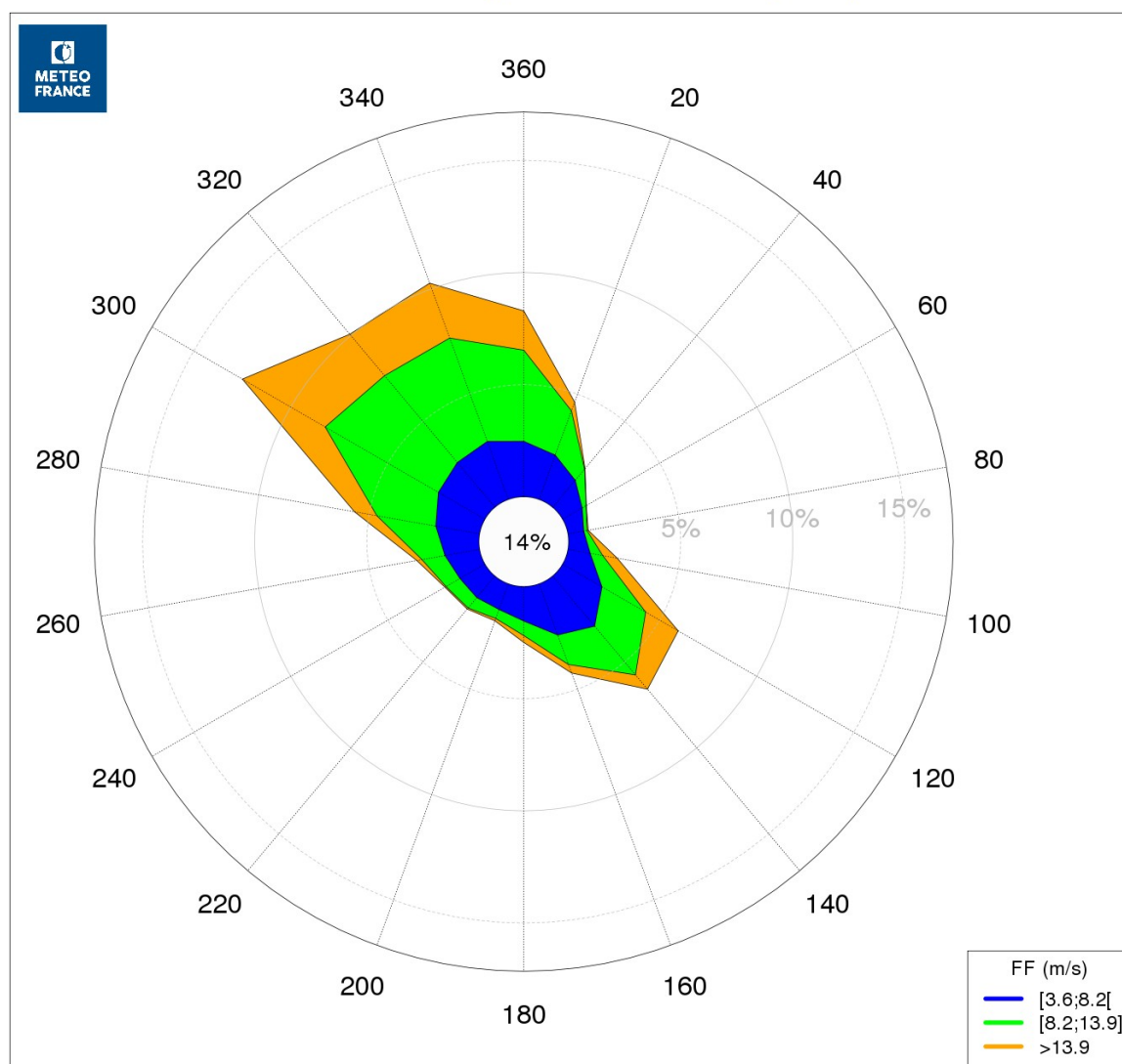


Edité le 22/10/2020 à 18:24 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
 Illustration Annexe 4.2.3 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 100 mètres de hauteur au point B3

A.3. Roses des vents individuelles à 100 mètres d'altitude des points d'intérêt de la zone C

A.3.1. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point C1

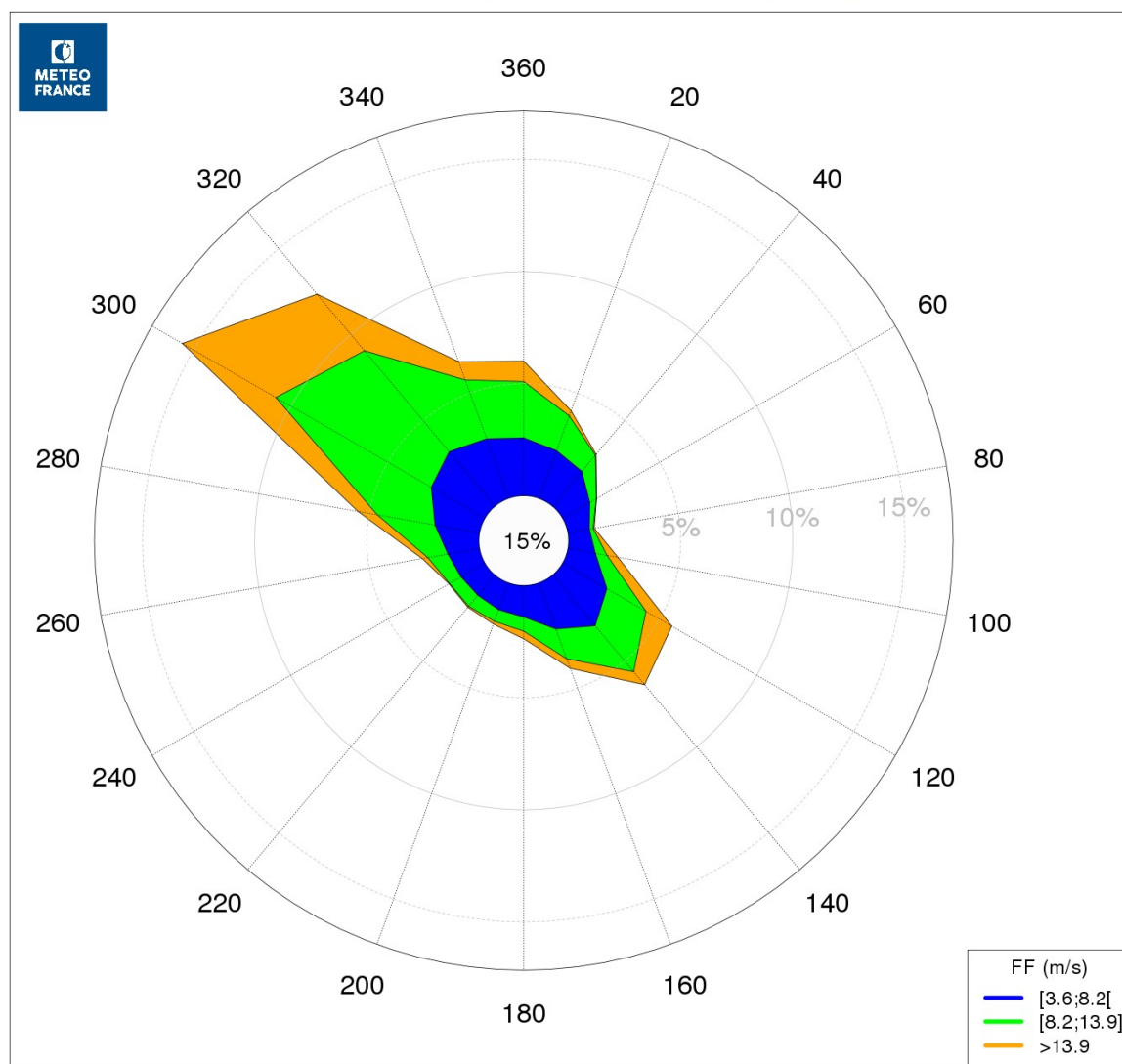
*rose des vents simulée à 100 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 43.200 longitude = 4.325 altitude = 0m (en mer)*



Edité le 22/10/2020 à 18:24 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
Illustration Annexe 4.3.1 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 100 mètres de hauteur au point C1

A.3.2. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point C2

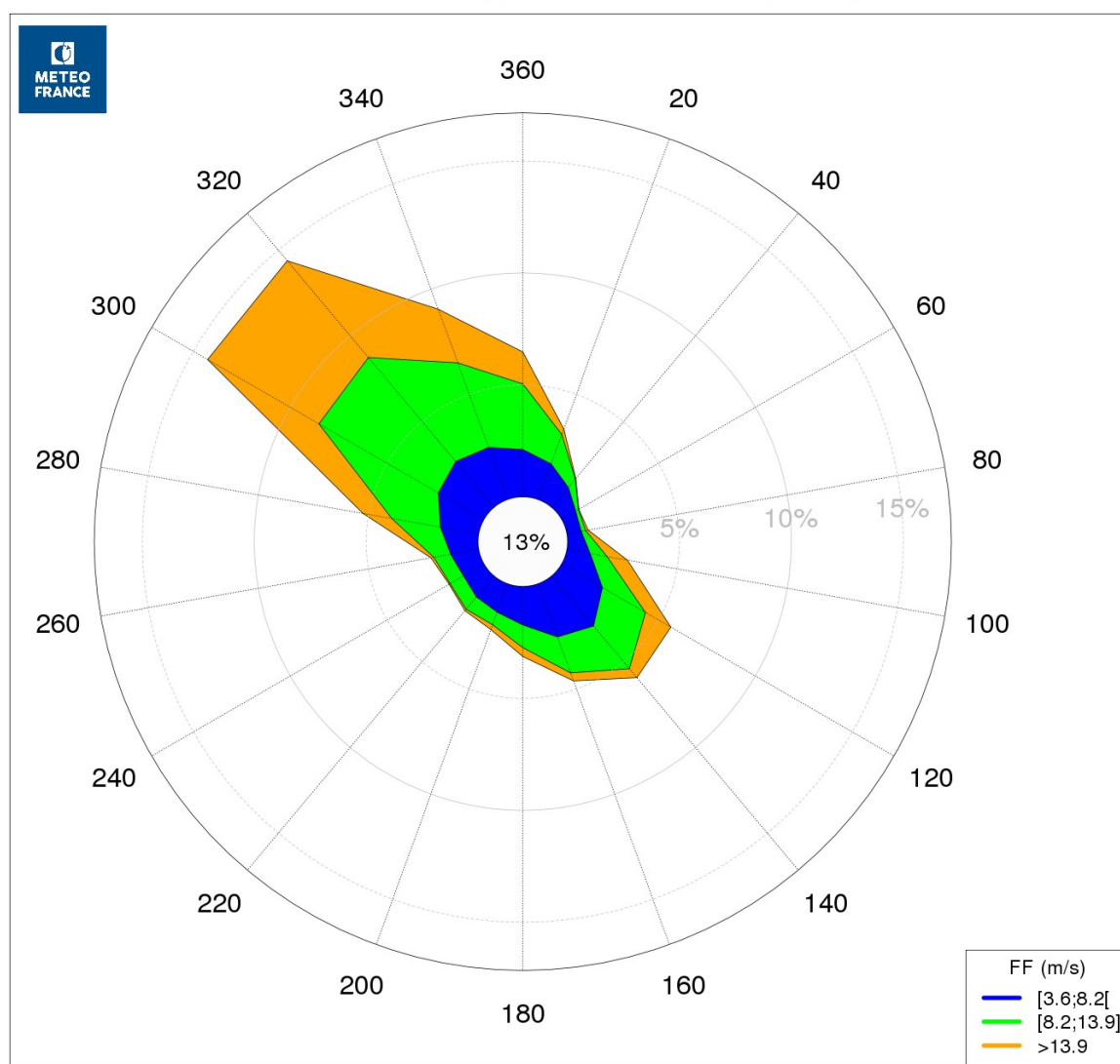
*rose des vents simulée à 100 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 43.200 longitude = 4.075 altitude = 0m (en mer)*



Edité le 22/10/2020 à 18:24 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
 Illustration Annexe 4.3.2 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 100 mètres de hauteur au point C2

A.3.3. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point C3

*rose des vents simulée à 100 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 43.000 longitude = 4.275 altitude = 0m (en mer)*

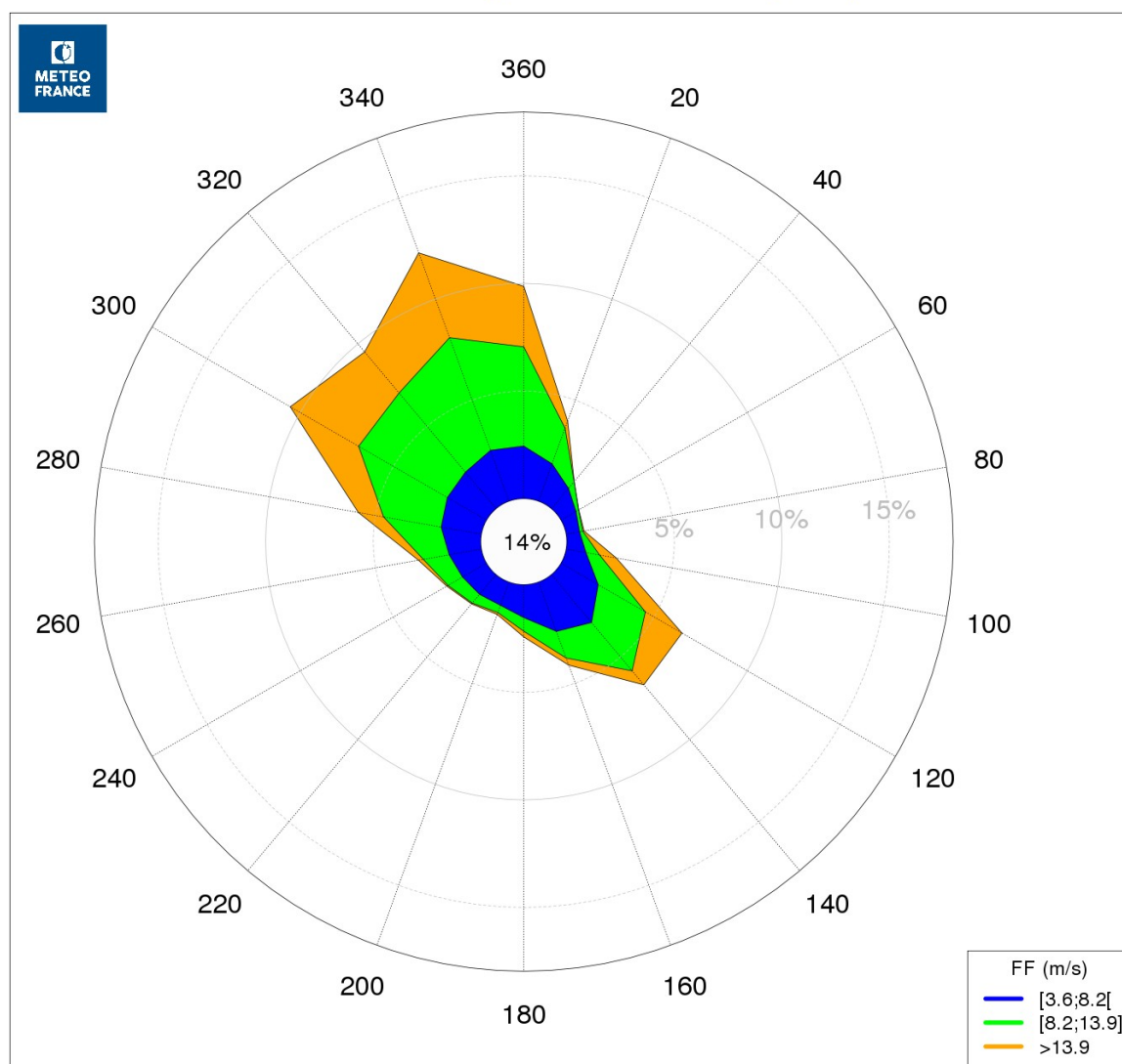


Edité le 22/10/2020 à 18:24 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
Illustration Annexe 4.3.3 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 100 mètres de hauteur au point C3

A.4. Roses des vents individuelles à 100 mètres de hauteur des points d'intérêt de la zone D

A.4.1. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point D1

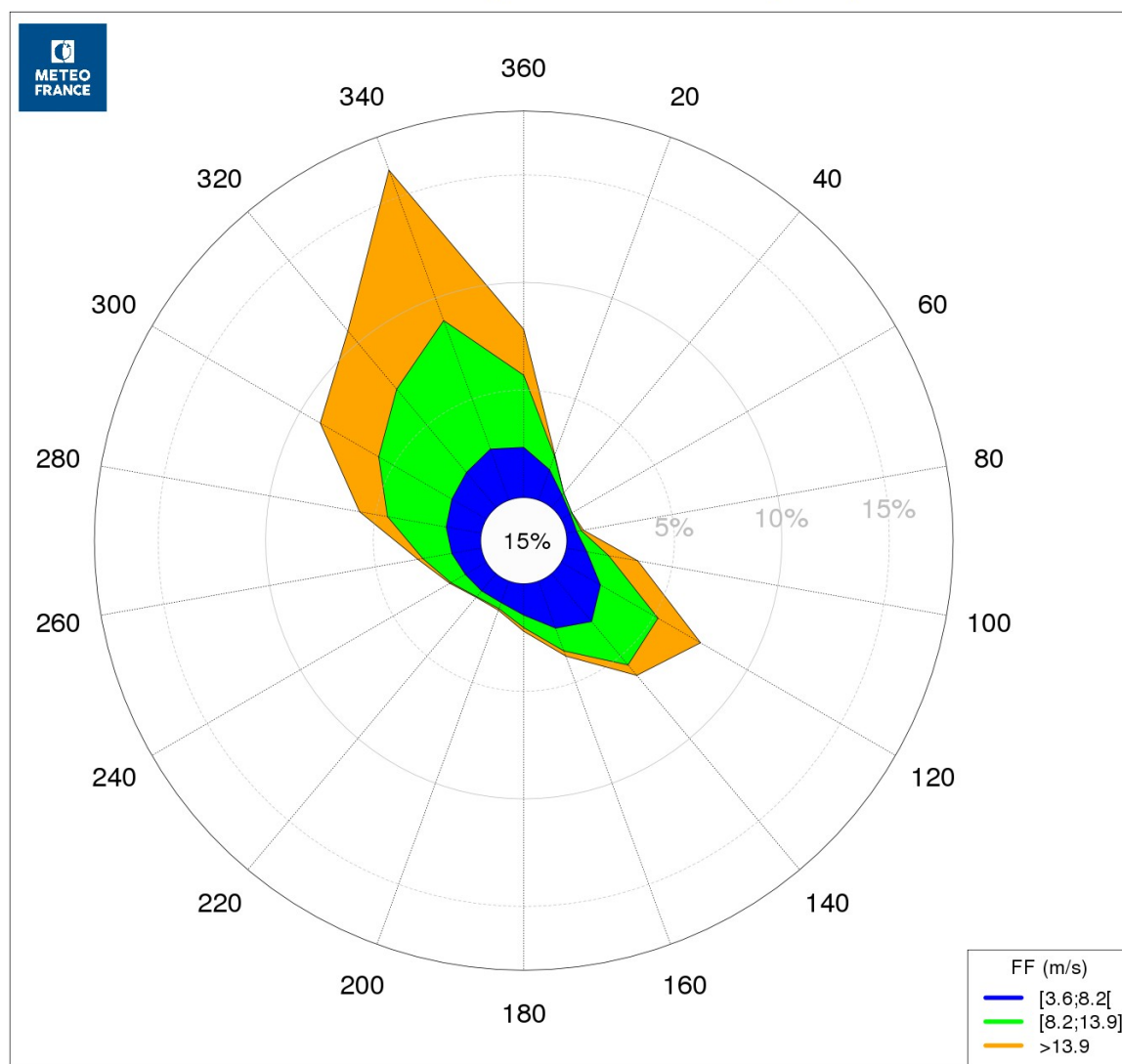
*rose des vents simulée à 100 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 43.200 longitude = 4.500 altitude = 0m (en mer)*



Edité le 22/10/2020 à 18:25 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
 Illustration Annexe 4.4.1 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 100 mètres de hauteur au point D1

A.4.2. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point D2

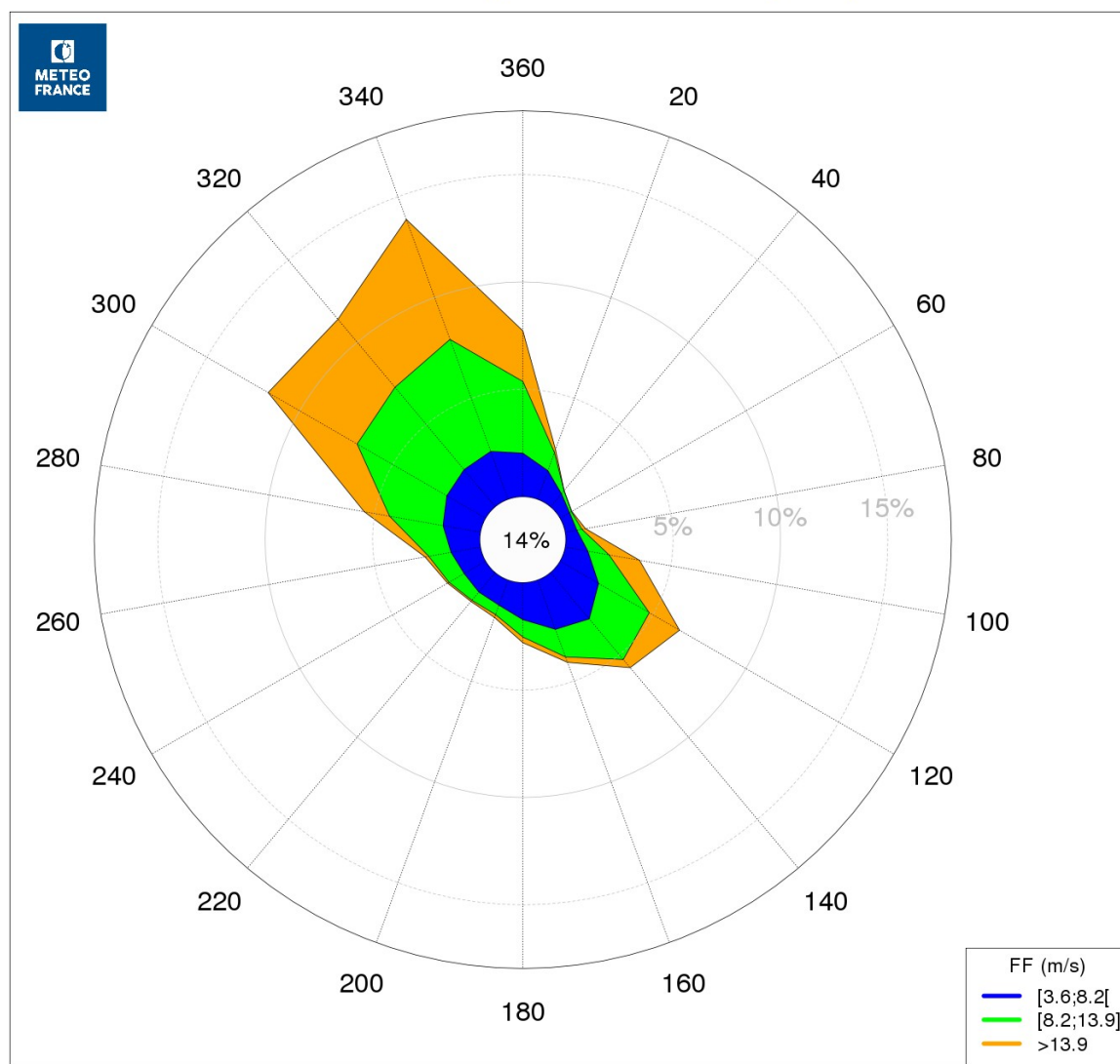
*rose des vents simulée à 100 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 43.150 longitude = 4.800 altitude = 0m (en mer)*



Edité le 22/10/2020 à 18:25 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
Illustration Annexe 4.4.2 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 100 mètres de hauteur au point D2

A.4.3. Rose des vents à 100 mètres de hauteur au point D3

*rose des vents simulée à 100 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 43.025 longitude = 4.625 altitude = 0m (en mer)*



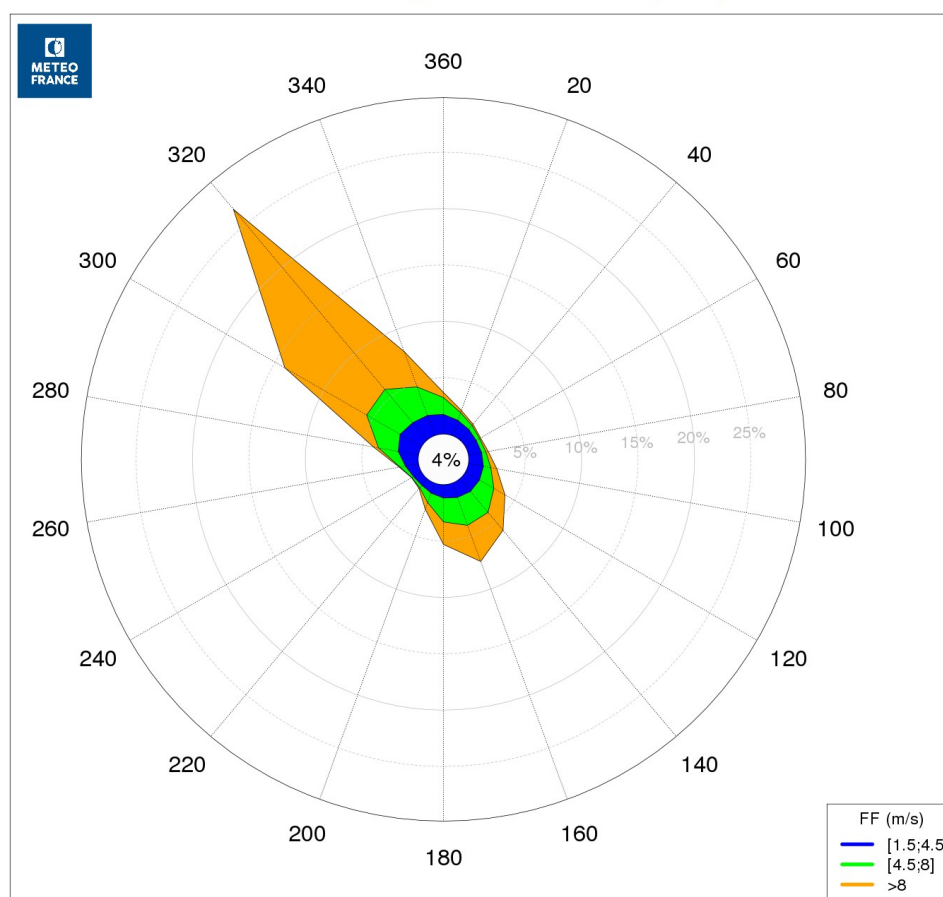
Edité le 22/10/2020 à 18:25 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
 Illustration Annexe 4.4.3 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 100 mètres de hauteur au point D3

ANNEXE B. Vent à 10 mètres de hauteur

B.1. Roses des vents individuelles à 10 mètres de hauteur des points d'intérêt de la zone A

B.1.1. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point A1

*rose des vents simulée à 10 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 42.650 longitude = 3.300 altitude = 0m (en mer)*

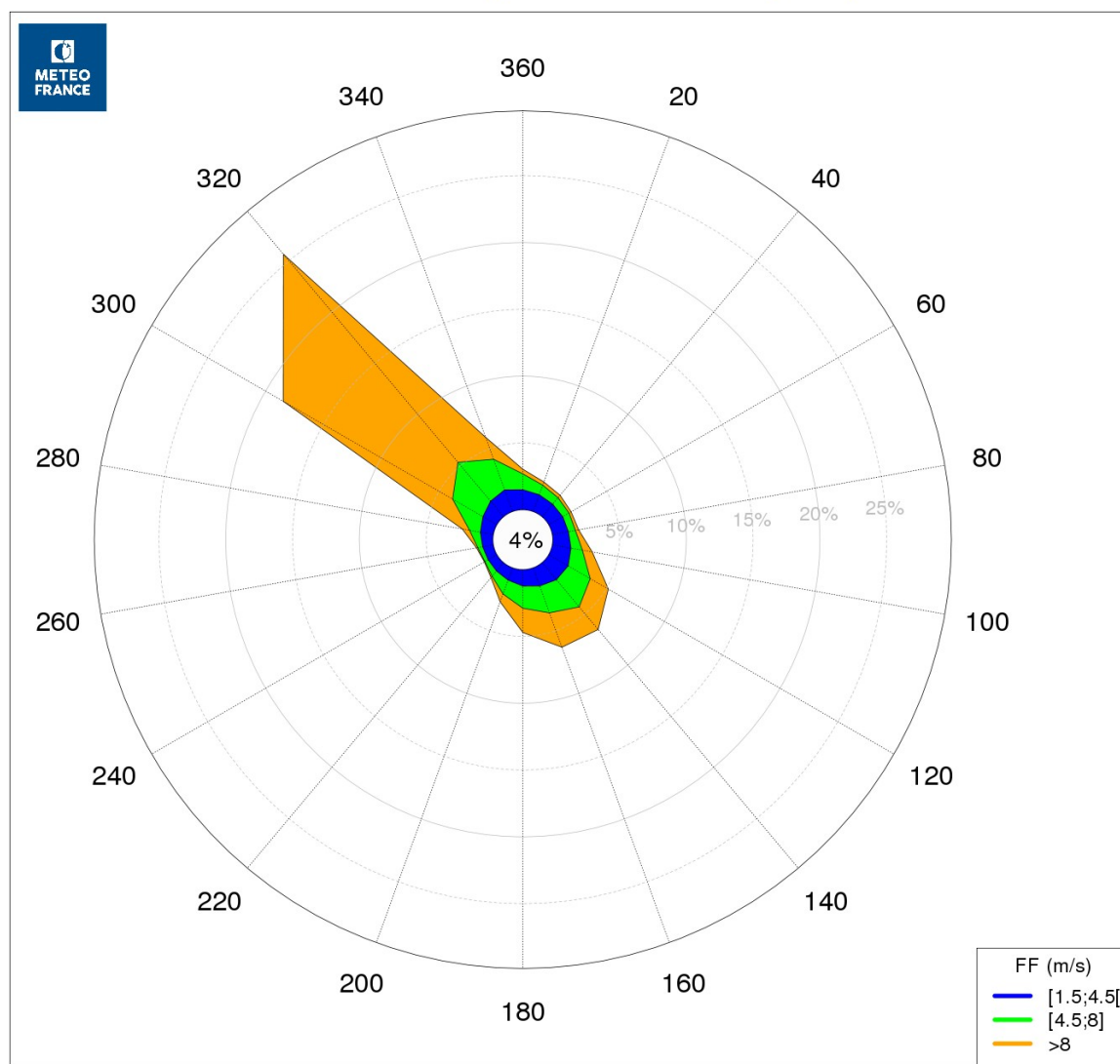


Edité le 23/10/2020 à 09:05 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2

Illustration Annexe 5.1.1 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 10 mètres de hauteur au point A1

B.1.2. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point A2

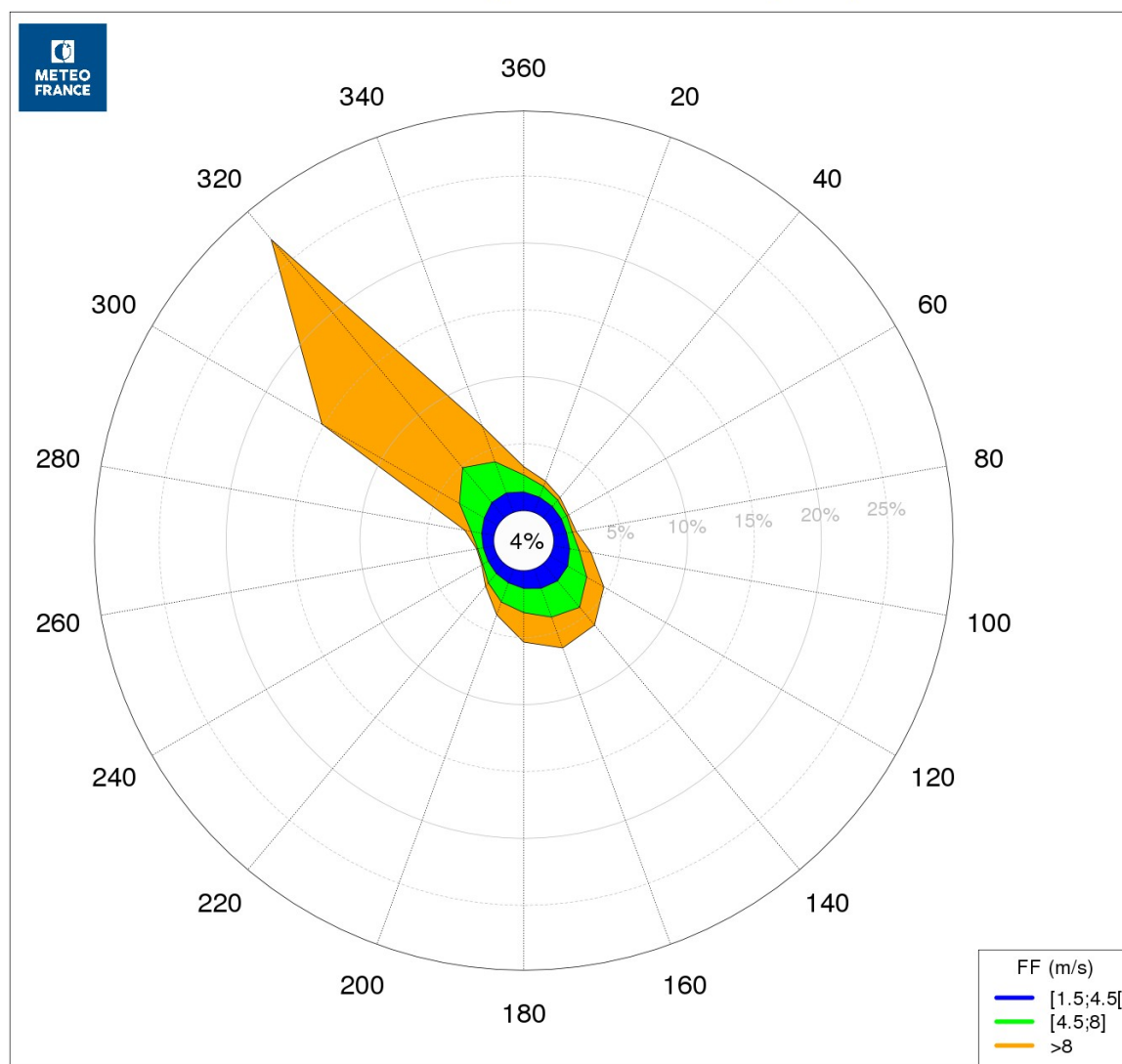
*rose des vents simulée à 10 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 42.775 longitude = 3.425 altitude = 0m (en mer)*



Edité le 23/10/2020 à 09:05 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
 Illustration Annexe 5.1.2 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 10 mètres de hauteur au point A2

B.1.3. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point A3

*rose des vents simulée à 10 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 42.700 longitude = 3.575 altitude = 0m (en mer)*

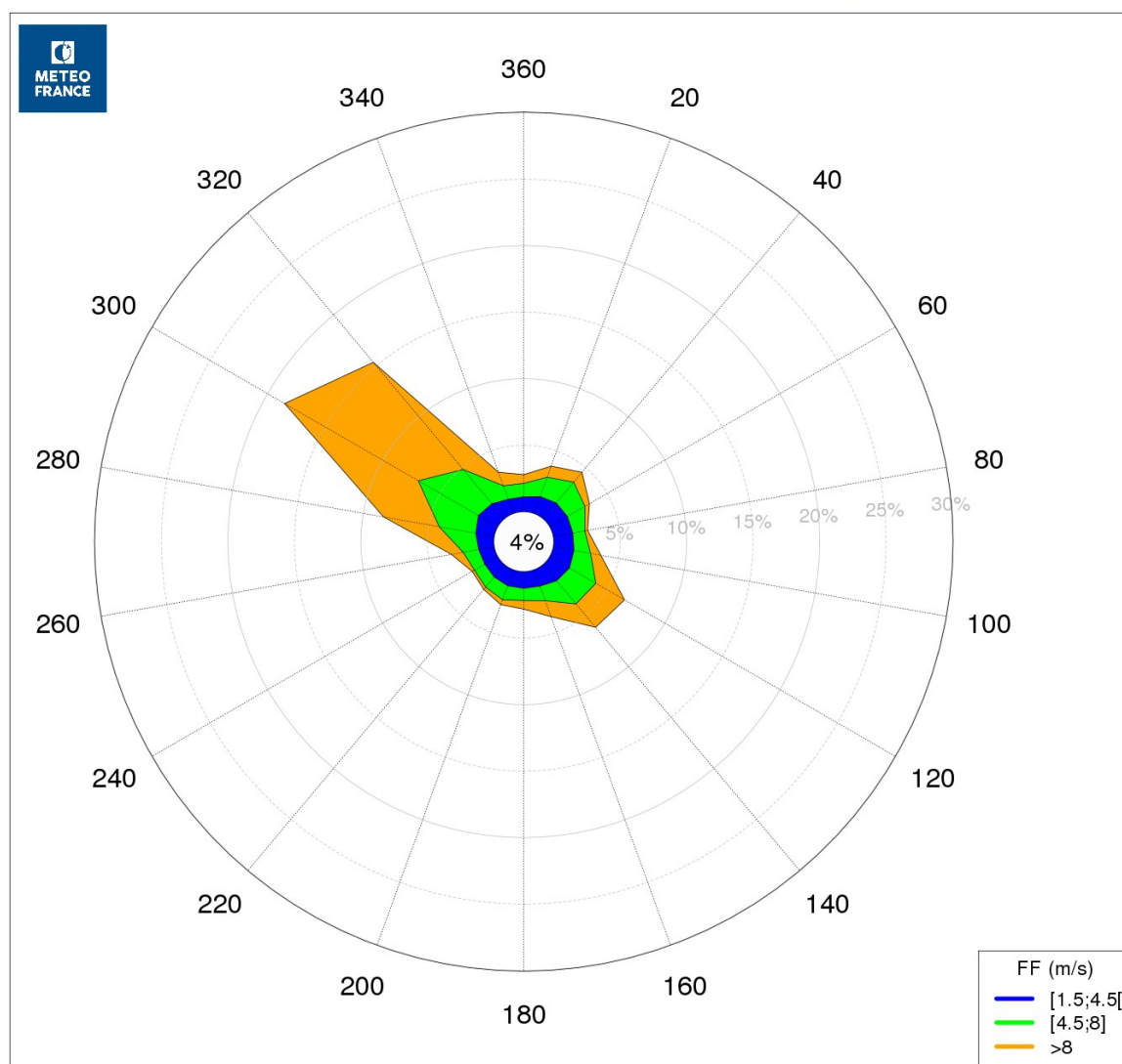


Edité le 23/10/2020 à 09:05 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
Illustration Annexe 5.1.3 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 10 mètres de hauteur au point A3

B.2. Roses des vents individuelles à 10 mètres de hauteur des points d'intérêt de la zone B

B.2.1. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point B1

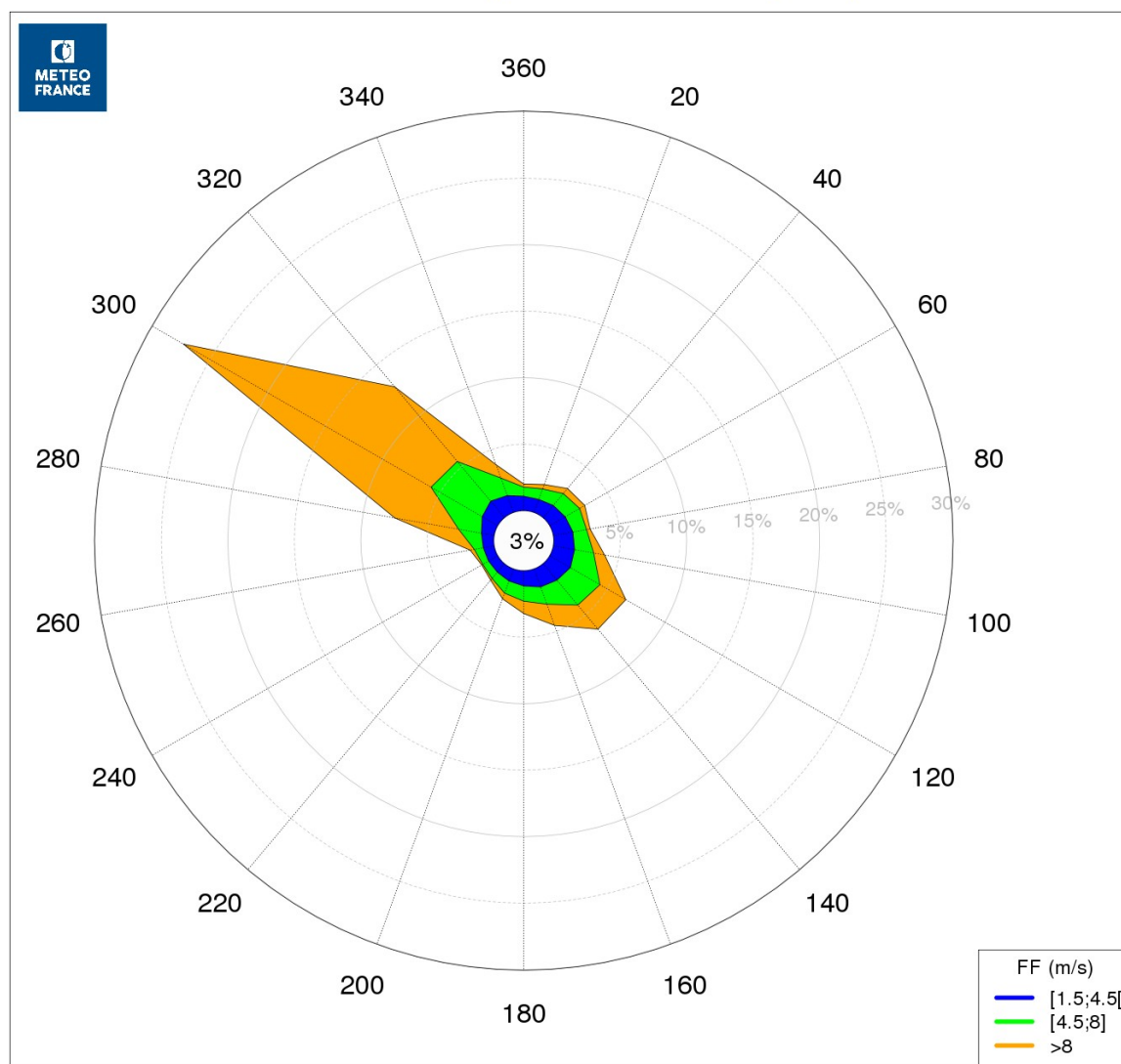
*rose des vents simulée à 10 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 43.200 longitude = 3.775 altitude = 0m (en mer)*



Edité le 22/10/2020 à 18:24 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
Illustration Annexe 5.2.1 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 10 mètres de hauteur au point B1

B.2.2. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point B2

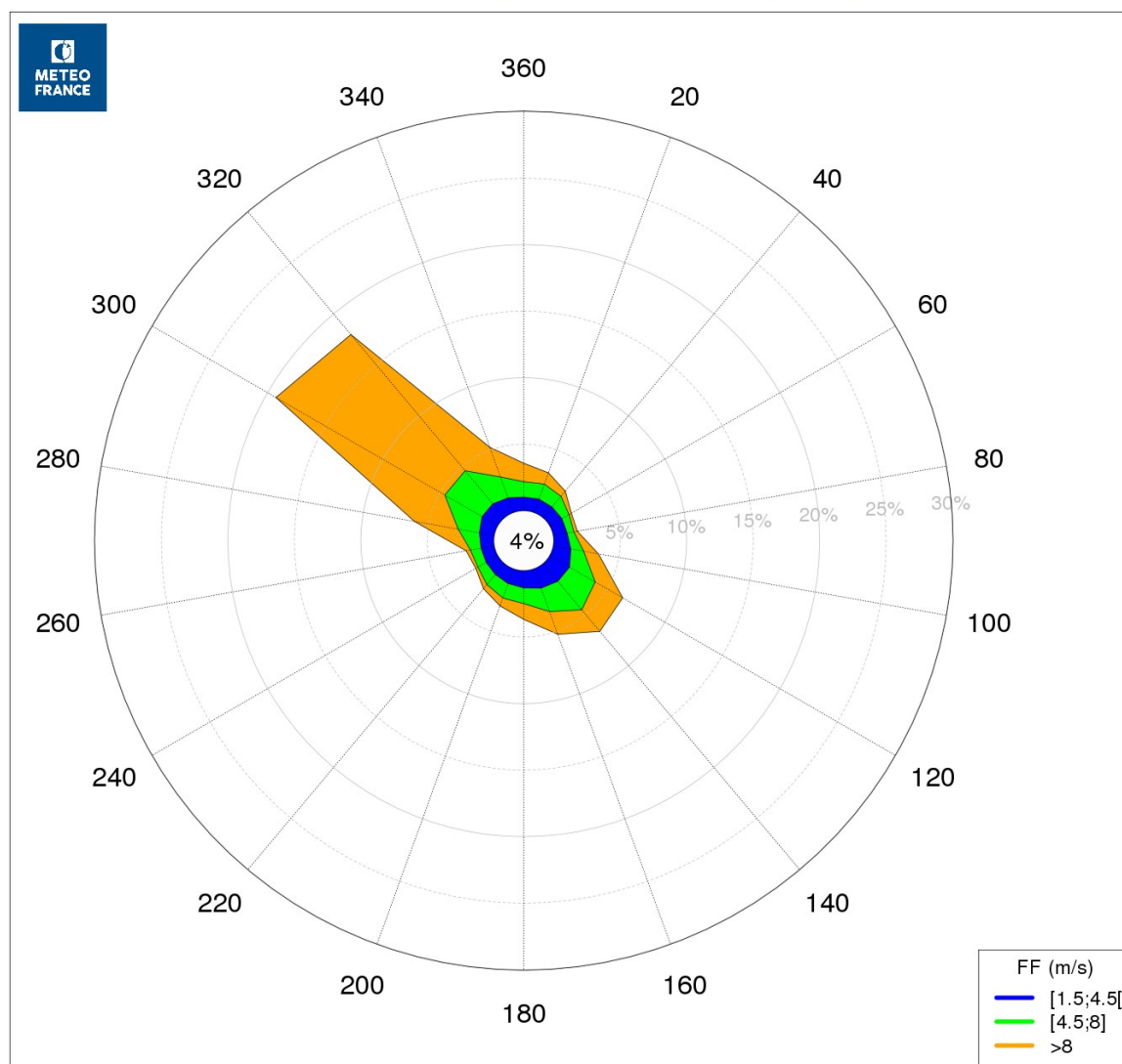
*rose des vents simulée à 10 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 43.025 longitude = 3.550 altitude = 0m (en mer)*



Edité le 22/10/2020 à 18:24 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
Illustration Annexe 5.2.2 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 10 mètres de hauteur au point B2

B.2.3. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point B3

*rose des vents simulée à 10 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 42.950 longitude = 3.900 altitude = 0m (en mer)*

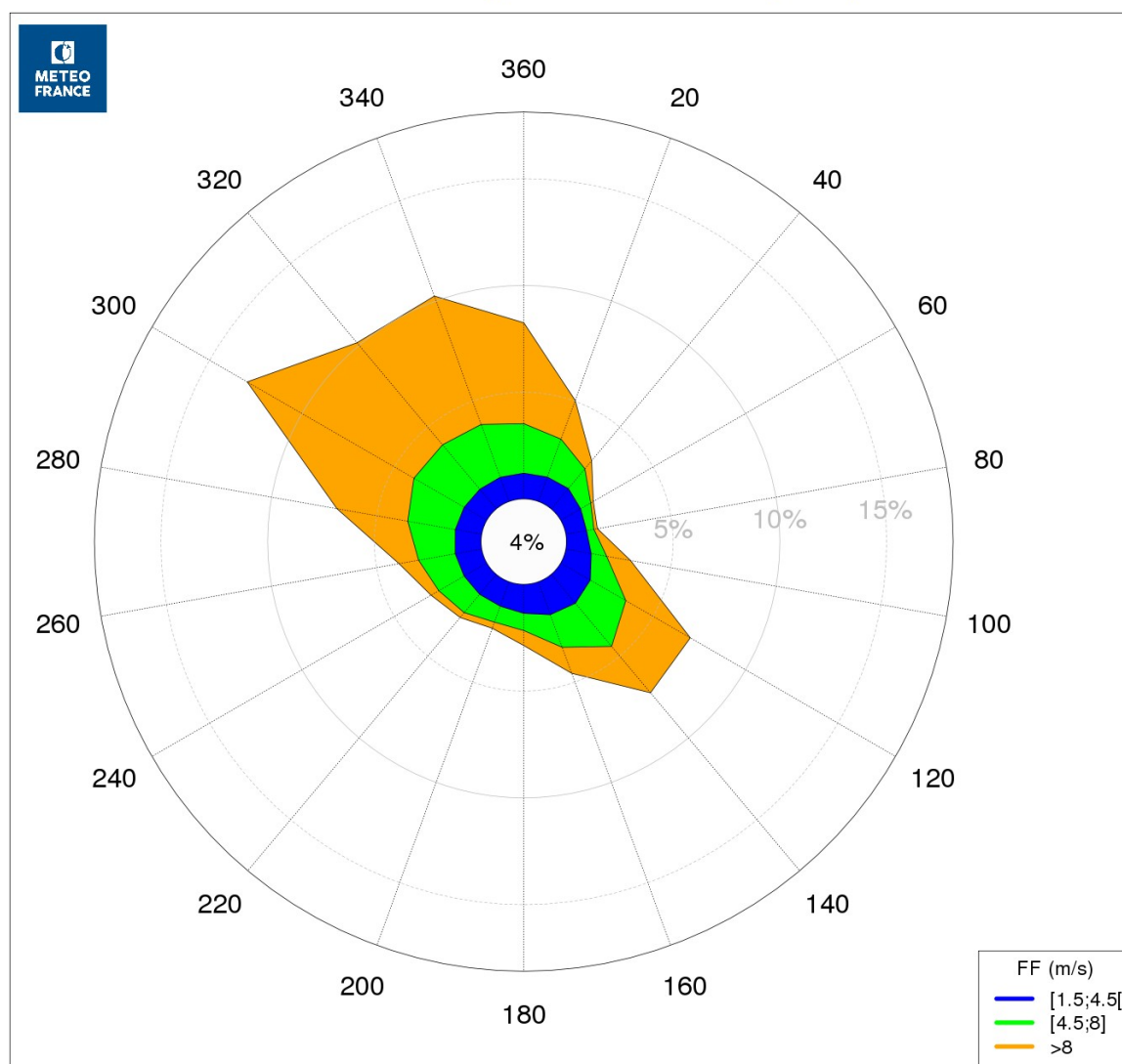


Edité le 22/10/2020 à 18:24 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
 Illustration Annexe 5.2.3 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 10 mètres de hauteur au point B3

B.3. Roses des vents individuelles à 10 mètres de hauteur des points d'intérêt de la zone C

B.3.1. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point C1

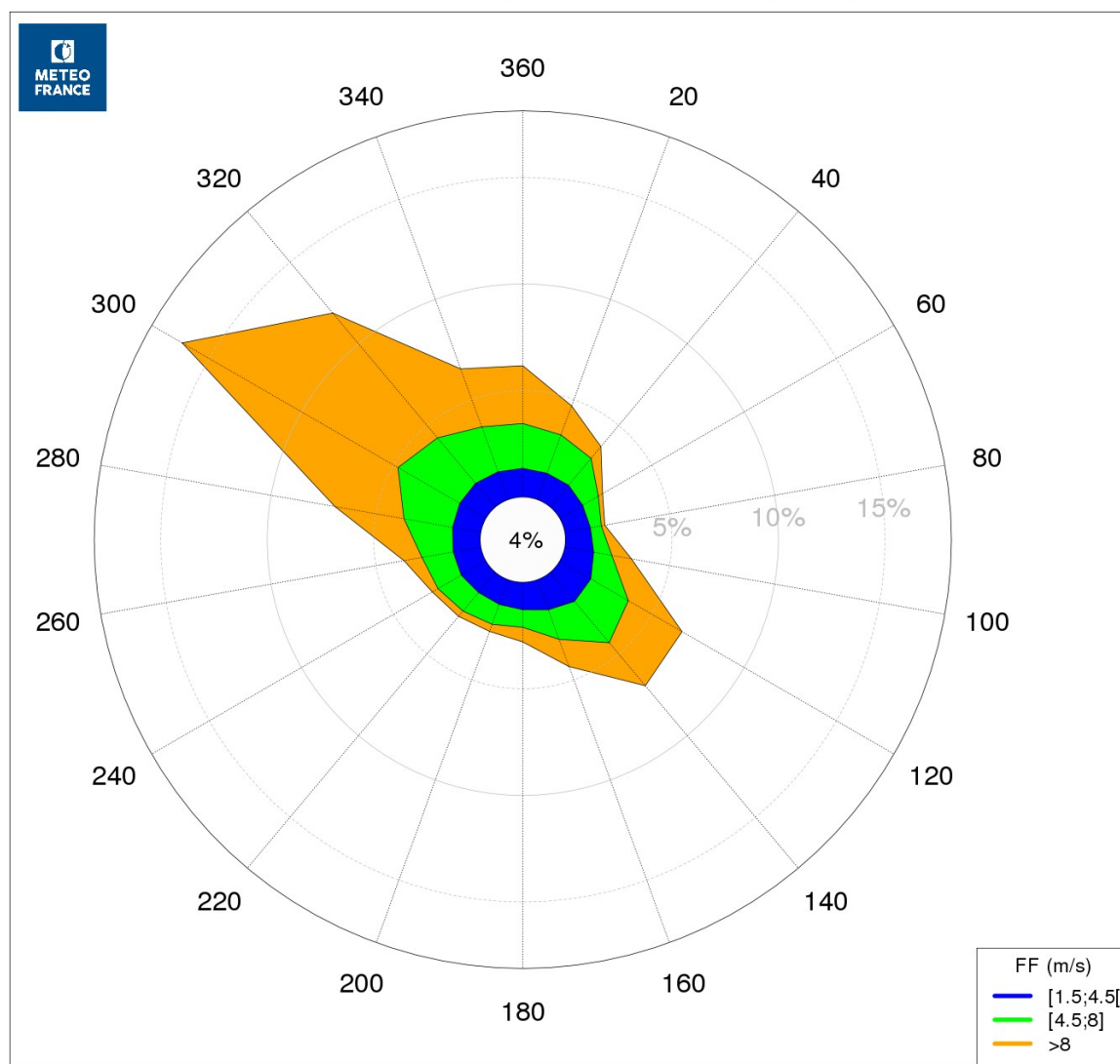
*rose des vents simulée à 10 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 43.200 longitude = 4.325 altitude = 0m (en mer)*



Edité le 22/10/2020 à 17:30 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
Illustration Annexe 5.3.1 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 10 mètres de hauteur au point C1

B.3.2. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point C2

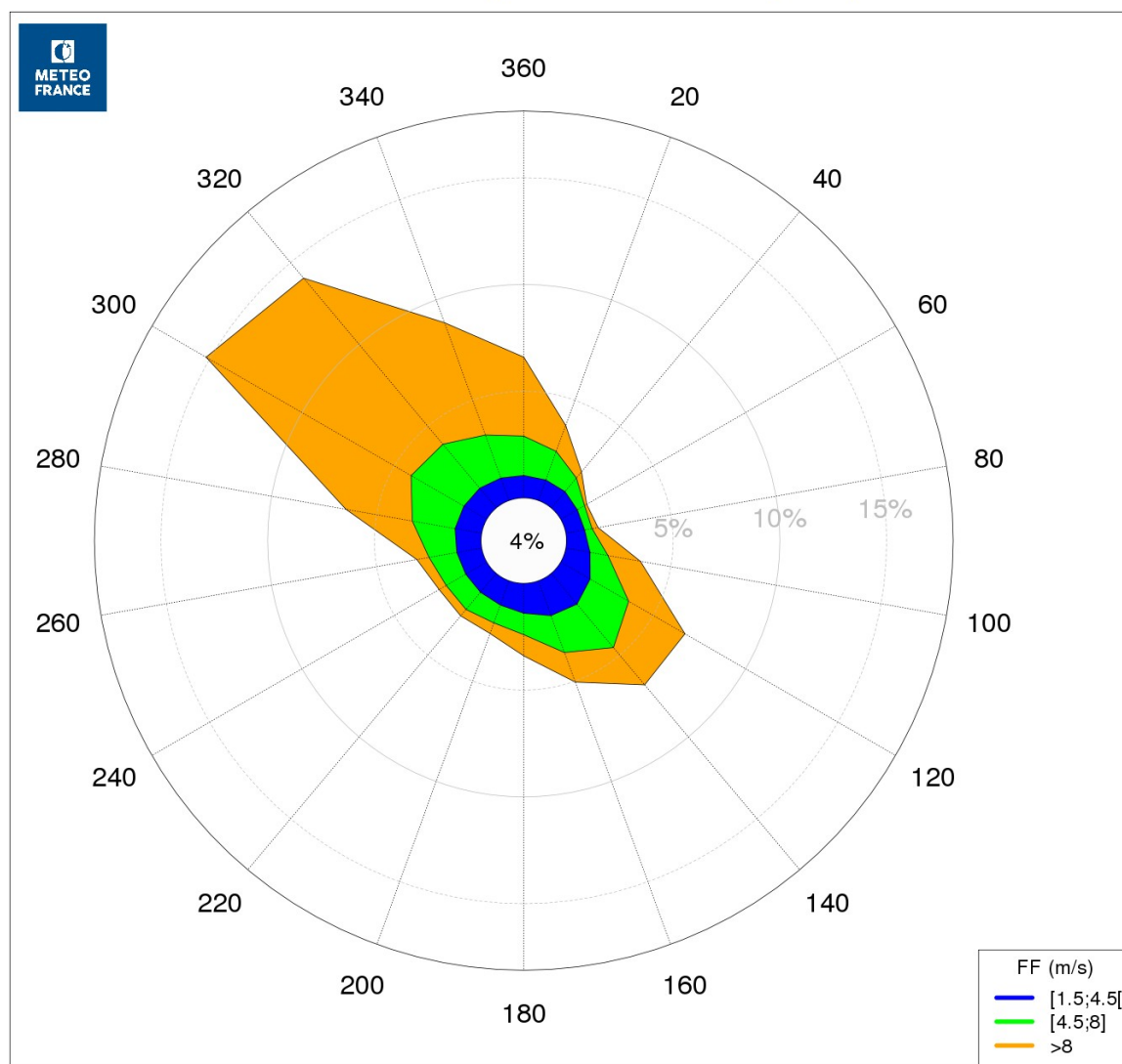
*rose des vents simulée à 10 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 43.200 longitude = 4.075 altitude = 0m (en mer)*



Edité le 22/10/2020 à 17:30 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
Illustration Annexe 5.3.2 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 10 mètres de hauteur au point C2

B.3.3. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point C3

*rose des vents simulée à 10 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 43.000 longitude = 4.275 altitude = 0m (en mer)*

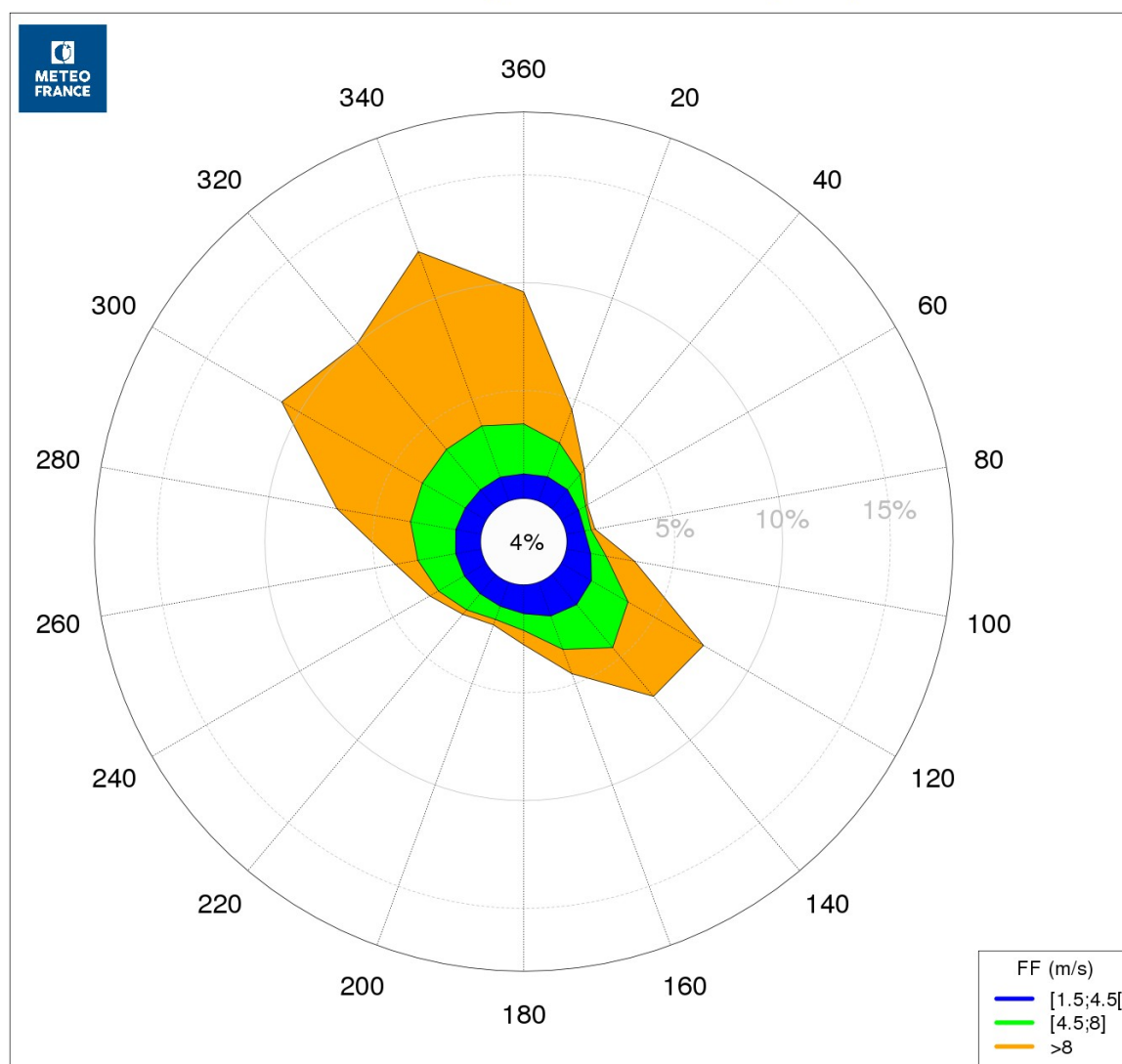


Edité le 22/10/2020 à 17:30 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
Illustration Annexe 5.3.3 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 10 mètres de hauteur au point C3

B.4. Roses des vents individuelles à 10 mètres de hauteur des points d'intérêt de la zone D

B.4.1. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point D1

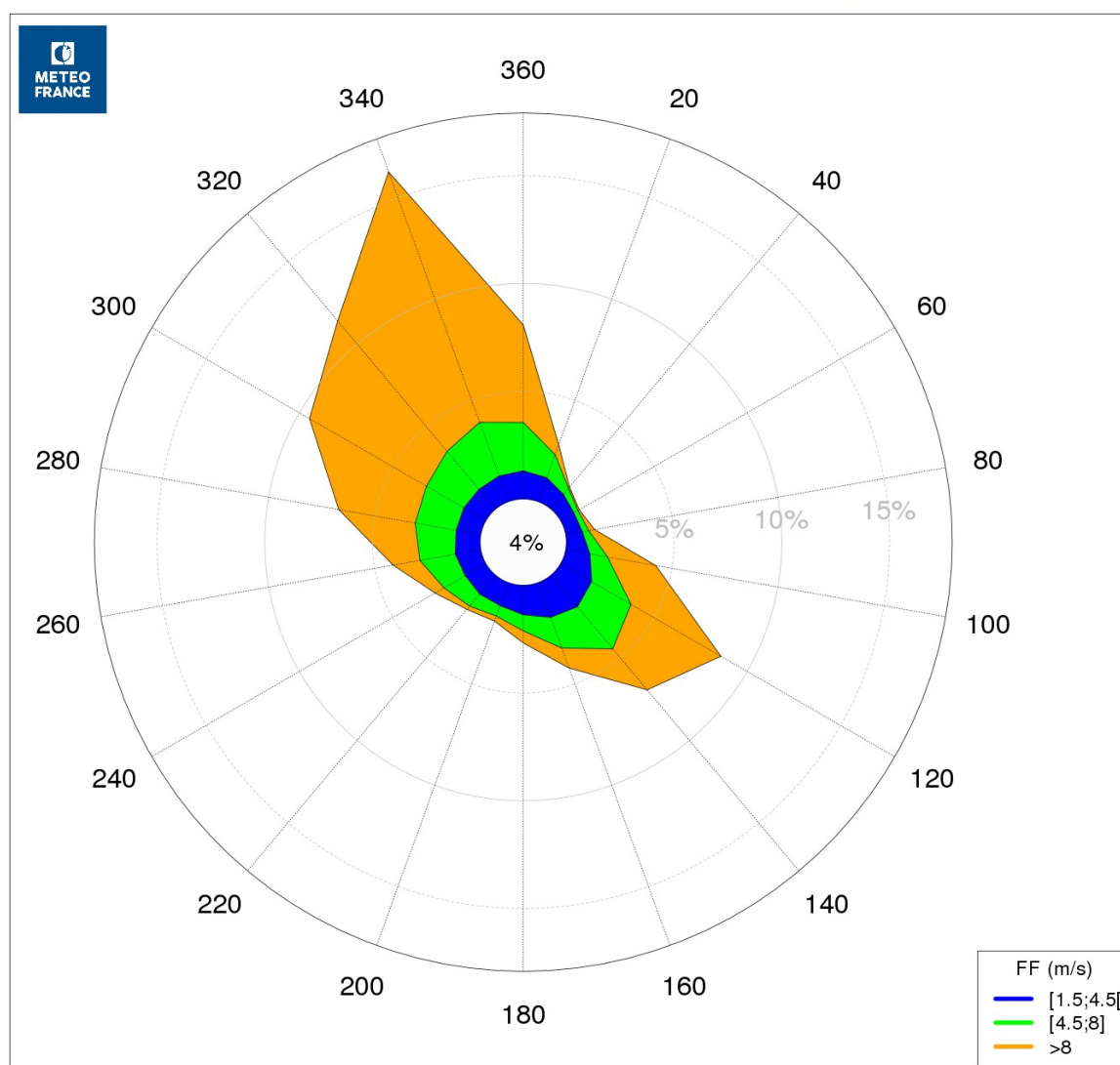
*rose des vents simulée à 10 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 43.200 longitude = 4.500 altitude = 0m (en mer)*



Edité le 22/10/2020 à 18:21 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
Illustration Annexe 5.4.1 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 10 mètres de hauteur au point D1

B.4.2. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point D2

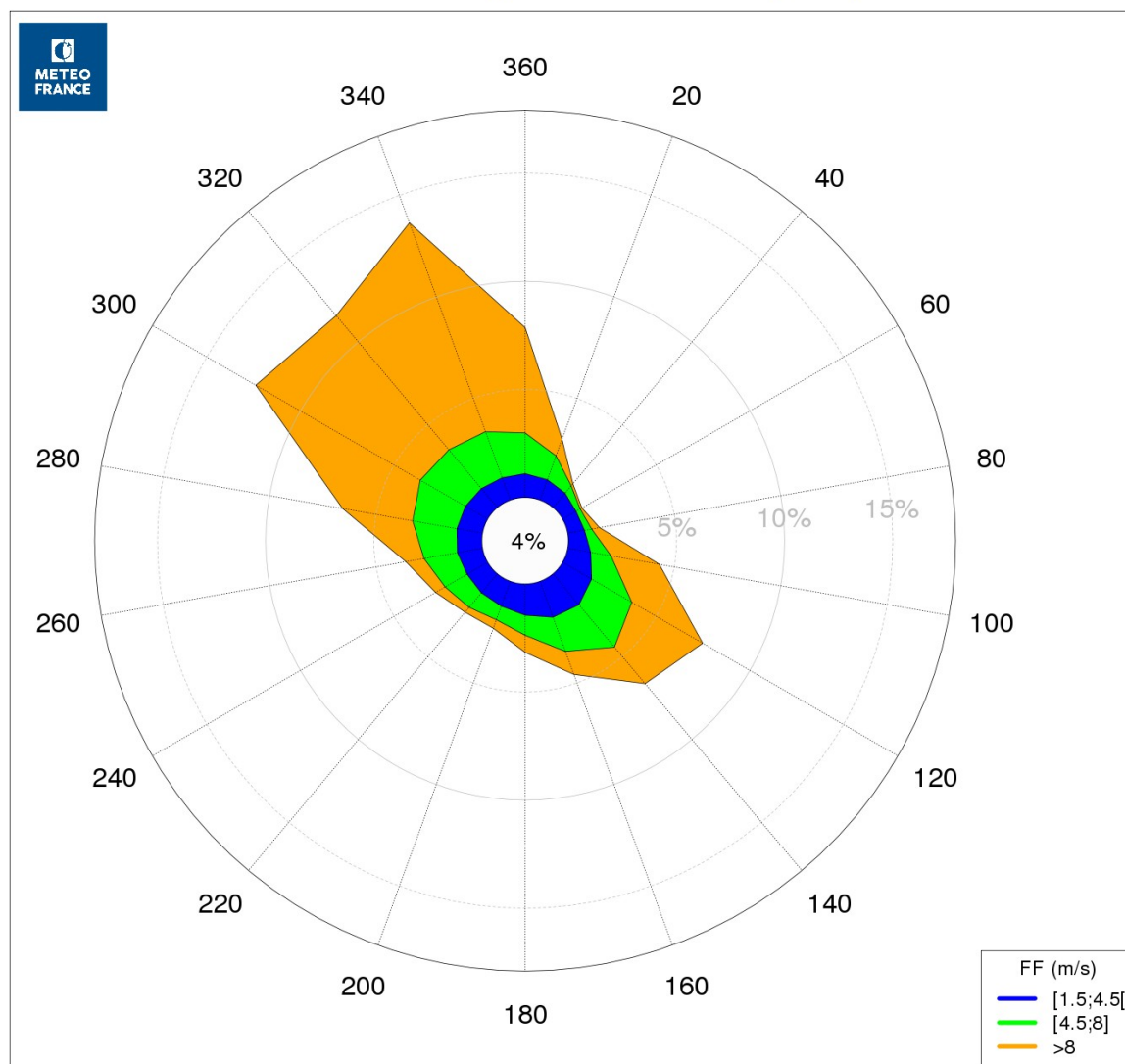
*rose des vents simulée à 10 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 43.150 longitude = 4.800 altitude = 0m (en mer)*



Edité le 22/10/2020 à 18:21 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
Illustration Annexe 5.4.2 : Rose des vents AROME 2000-2019 à 10 mètres de hauteur au point D2

B.4.3. Rose des vents à 10 mètres de hauteur au point D3

*rose des vents simulée à 10 m sur la période 2000-2019 pour le point
latitude = 43.025 longitude = 4.625 altitude = 0m (en mer)*



Edité le 22/10/2020 à 18:21 par METEO-FRANCE DIRSE, 2 Bd Château Double, 13098 AIX-EN-PROVENCE Cédex 2
Illustration 3: Rose des vents AROME 2000-2019 à 10 mètres de hauteur au point D3

ANNEXE C. Les vents régionaux méditerranéens

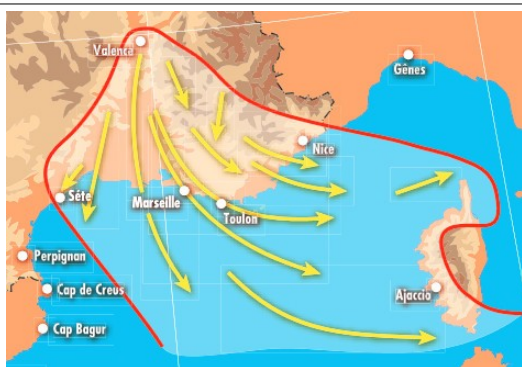
Les vents régionaux méditerranéens sont présentés sur le site des Tempêtes en France métropolitaine à l'adresse suivante : <http://tempetes.meteo.fr/spip.php?article220>

Ci-dessus, un focus est proposé sur le mistral, la tramontane et le marin.

C.1. Le mistral

Le mistral ou « Maître Vent » de la Provence souffle du nord dans le couloir du Rhône et dans les vallées avoisinantes comme celle de la Durance, puis tourne à l'ouest sur la côte varoise jusqu'à Fréjus ainsi que sur la Corse.

La présence du mistral est liée dans la majorité des cas à celle d'un flux de secteur nord-ouest sur la région en bordure d'un anticyclone s'étendant sur le proche Atlantique : l'air froid originaire des régions polaires vient buter sur les Alpes et s'accélérer dans le défilé étroit de la Vallée du Rhône. Une dépression dynamique s'établit dans les parages du Golfe de Gênes. Les vents sont d'autant plus forts que le gradient de pression entre Golfe de Gascogne et Golfe de Gênes est important. Cette situation peut perdurer plusieurs jours même après l'évacuation de la perturbation vers l'est.



La zone d'influence du mistral est liée au positionnement de la dépression dite du « Golfe de Gênes ».

Lorsque la dépression se situe au nord du Golfe de Gênes, le mistral touche également la Côte d'Azur.

Mais compte tenu de sa direction de sud-ouest, on ne parle pas de mistral dans la région niçoise.

Toutefois, le mistral dit mistral d'été n'a pas pour origine une configuration synoptique particulière. Il concerne la côte provençale et la vallée du Rhône. Le fort réchauffement en été génère une dépression thermique sur l'arrière-pays provençal (Var, Alpes-de-Haute-Provence). Ce fort réchauffement dans les terres crée un appel d'air à l'origine d'un flux de nord sur l'ouest de la Provence. Ce mistral est souvent contrarié voire annulé par les brises maritimes en zone littorale. La force du vent subit donc un cycle diurne avec une force maximale en milieu d'après-midi et minimale en deuxième partie de nuit.

C.2. La tramontane

La tramontane est un vent de secteur nord à nord-ouest qui parcourt les contreforts des Pyrénées et les monts du sud du Massif Central.

Sur la région du Lauragais, en passant entre le Massif Central et les Pyrénées par le seuil de Naurouze, ce vent prenant une composante plus ouest est appelé le cers.

La tramontane présente des similitudes avec le mistral et lui est régulièrement (mais pas toujours) associée : comme ce dernier, elle est souvent assez forte et turbulente, dégage le ciel en amenant de l'air plus froid et sec et génère parfois des nuages d'ondes.

L'effet de foehn sous les reliefs est caractéristique.

La tramontane peut souffler en toute saison :

- fréquemment comme à Perpignan avec 115 jours par an ;
- avec plus de vigueur en hiver et au printemps ;
- jusqu'à 17 jours consécutifs comme en mars 1992 et 1993 ;
- ses rafales (sur terre) peuvent atteindre des valeurs maximales de 140 km/h voire plus vers le Cap Béar.

La situation météorologique amenant la tramontane est comparable à celle qui engendre le mistral :

- une zone anticyclonique sur l'Espagne et le sud-ouest de la France,
- un flux de nord-ouest à nord (souvent à l'arrière d'un front froid) qui apporte de l'air froid vers les régions méditerranéennes, entre cet anticyclone à l'ouest et, à l'est, une dépression formée sur le Golfe de Gênes ou la mer Tyrrhénienne.

La tramontane se forme également lors du déplacement vers l'est d'une perturbation circulant sur la Méditerranée occidentale. Les régions des îles Baléares ou du Golfe du Lion se retrouvent sous l'emprise d'une dépression se creusant rapidement au sortir de la péninsule Ibérique (en général en automne et au printemps). Des dépressions peuvent également s'y succéder au sein d'un flux s'écoulant du nord-ouest au sud-est en longeant l'anticyclone des Açores (généralement en hiver).

C.3. Le marin

Le marin est un vent de sud-est soufflant de la Méditerranée vers le Languedoc, la Montagne Noire et les Cévennes.

Il est généralement modéré et régulier, mais il peut être parfois violent et turbulent sur le relief, très humide, doux et amène le plus souvent des précipitations abondantes.

Il est plus fréquent au printemps et en automne, lorsque les dépressions s'enfoncent en Méditerranée : c'est le vent des situations perturbées et pluvieuses.

Ses rafales peuvent atteindre des valeurs très élevées comme à Leucate (Aude) dans la nuit du 16 au 17/12/1997 avec 180 km/h, à Montpellier (Hérault) le 16/12/1997 avec 130 km/h.

Il peut générer de fortes houles comme à Banyuls (Pyrénées-Orientales) dans la nuit du 3 au 4 décembre 2003, avec une vague maximale mesurée de 13,78 m.

Le marin est lié à la présence d'un centre dépressionnaire sur la Méditerranée occidentale (Baléares, Golfe du Lion) ou vers la péninsule Ibérique et d'un anticyclone vers les Alpes ou l'Europe Centrale. Le relief va ensuite canaliser ce vent, en lui faisant longer les côtes varoises et le renforcer de l'embouchure du Rhône au Languedoc-Roussillon.