

Suivi des retombées de poussières autour du dépôt de sables et de graviers de Perpignan Caminal

Rapport annuel 2021

ETU-2022-072 - Edition Mai 2022



CONDITIONS DE DIFFUSION

Atmo Occitanie, est une association de type loi 1901 agréée (décret 98-361 du 6 mai 1998) pour assurer la surveillance de la qualité de l'air sur le territoire de la région Occitanie. Atmo Occitanie est adhérent de la Fédération Atmo France.

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'État français et de l'article L.220-1 du Code de l'environnement. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement.

Atmo Occitanie met à disposition les informations issues de ses différentes études et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux. A ce titre, les rapports d'études sont librement accessibles sur le site :

www.atmo-occitanie.org

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Atmo Occitanie.

Toute utilisation partielle ou totale de données ou d'un document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit obligatoirement faire référence à **Atmo Occitanie**.

Les données ne sont pas systématiquement rediffusées lors d'actualisations ultérieures à la date initiale de diffusion.

Par ailleurs, **Atmo Occitanie** n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec **Atmo Occitanie** par mail :

contact@atmo-occitanie.org

SOMMAIRE

SYNTHESE	1
1. CONTEXTE ET OBJECTIFS	2
1.1. CONTEXTE	2
1.2. OBJECTIFS.....	2
2. DISPOSITIF ET METHODES UTILISEES	2
2.1. HISTORIQUE.....	2
2.2. IMPLANTATION DU RESEAU DE MESURE	3
2.3. NIVEAUX DE REFERENCE.....	3
2.4. APPAREILLAGE UTILISE.....	3
2.5. FREQUENCE DES MESURES.....	3
3. EMPOUSSIEREMENT DE FOND SUR LA REGION	4
3.1. EMPOUSSIEREMENT DE FOND MOYEN REGIONAL.....	4
3.2. EVOLUTION MENSUELLE DE L'EMPOUSSIEREMENT DE FOND MOYEN REGIONAL	4
3.3. EMPOUSSIEREMENT DE FOND URBAIN (1 SITE A MONTPELLIER).....	4
4. CONDITIONS GENERALES SUR LA ZONE ETUDIEE	5
4.1. EVOLUTION DU SITE EN 2021 (SOURCE : STE CAMINAL).	5
4.2. CONDITIONS METEOROLOGIQUES EN 2021.....	5
5. BILAN DE L'ANNEE 2021	6
5.1. TABLEAU DE RESULTATS 2021	6
5.2. INFORMATIONS SUR LE RESEAU DE MESURES	6
5.3. MOYENNE GENERALE	7
5.4. DETAILS PAR PLAQUETTE.....	7
5.4.1. Plaquette de référence.....	7
5.4.2. Plaquettes en limite Sud de l'exploitation	7
5.4.3. Plaquette en limite Nord de l'exploitation	8
5.4.4. Plaquette à l'Ouest de l'exploitation (plaquette d'étude)	9
6. CONCLUSIONS 2021 ET PERSPECTIVES	9
TABLE DES ANNEXES	9

SYNTHESE

En partenariat avec la Société Caminal, Atmo Occitanie réalise le suivi des retombées de poussières sèches sur 5 sites répartis dans l'environnement du dépôt de sables et de graviers à Perpignan. Concrètement, 12 campagnes de mesures d'un mois ont été réalisées en 2021.

- En 2021, l'empoussièrément dans l'environnement du dépôt a augmenté par rapport à 2020
- Les niveaux de retombées sèches dans l'environnement immédiat du dépôt sont forts, en particulier sous la Tramontane.
- Sous la Tramontane, l'activité du dépôt a une forte influence sur l'empoussièrément de son environnement direct et des installations électriques EDF proches. Cette influence est plus marquée qu'en 2020.
- Sous le Marin, l'activité du dépôt a une influence modérée à forte sur l'empoussièrément de son environnement direct. Cette influence est légèrement plus marquée qu'en 2020.

RETOMBEES SECHES : SITUATION PAR RAPPORT AU NIVEAU DE REFERENCE MENSUEL

Niveau de référence mensuel	Dépassement	Commentaires
Seuil de 350 mg/m ² /jour en moyenne mensuelle au-dessus duquel la gêne potentielle est importante	OUI	<ul style="list-style-type: none"> • plaquette CP 2 située à la limite Sud du dépôt, sous la Tramontane : 5 fois en 2021 • plaquette CP 3 située à la limite Sud du dépôt, sous la Tramontane : 6 fois en 2021 • plaquette CP 4, située à la limite Nord du dépôt : 4 fois en 2021.
Seuil de 1000 mg/m ² /jour en moyenne mensuelle, empoussièrément exceptionnel	OUI	<ul style="list-style-type: none"> • plaquette CP 2 située à la limite Sud du dépôt, sous la Tramontane : 3 fois en 2021 • plaquette CP 3 située à la limite Sud du dépôt, sous la Tramontane : 2 fois en 2021

RETOMBEES SECHES : SITUATION POUR L'ANNEE 2021

Numéro	Retombées totales en mg/m ² /jour	
	Moyenne annuelle 2021 (Moyenne des 12 campagnes de mesures)	Moyenne annuelle 2020 (Moyenne des 10 campagnes de mesures)*
CP 2	754	457
CP 3	662	567
CP 4	333	254
CP 5	87	65**
Moyenne annuelle du réseau hors plaquettes d'études	487	374
CP1 (Etude)	89	114

*pas de mesure disponible pour les mois de mars et avril 2020 car les plaquettes n'ont pas été relevées par l'exploitant pendant le 1^{er} confinement.

** la plaquette CP5 a été ajoutée au réseau en juillet 2020

Légende :

Moyenne annuelle	Qualificatif
< 150 mg/m ² /jour	Empoussièrément faible
150 à 250 g/m ² /jour	Empoussièrément moyen
> 250 mg/m ² /jour	Empoussièrément fort

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1. Contexte

La société Caminal a confié à Atmo Occitanie la surveillance des retombées de poussières sédimentables¹ dans l'environnement du dépôt de sables et de graviers de Caminal à Perpignan. Une convention signée entre Caminal et Atmo Occitanie précise le programme de mesures mis en place.

Cette action s'inscrit dans le cadre de l'axe 3 du projet associatif d'Atmo Occitanie : « Évaluer et suivre l'impact des activités humaines et de l'aménagement du territoire sur la qualité de l'air ».

Elle répond à l'objectif 3-1 « Accompagner les partenaires industriels pour l'évaluation de la contribution de leur activité aux émissions et à la qualité de l'air dans leur environnement ».

1.2. Objectifs

Les objectifs du programme de mesures mis en œuvre sont :

- d'évaluer les niveaux de retombées de poussières sur la zone étudiée,
- déterminer l'impact des activités d'exploitation de la carrière sur les niveaux de retombées de poussières dans son environnement.

Le protocole mis en œuvre par Atmo Occitanie se réfère à la norme AFNOR NF X 43-007 de décembre 2008 qui remplace celle de décembre 1973 (voir Annexe 1).

Ce protocole concerne exclusivement les **poussières sédimentables**¹. Il ne rend pas compte des éventuels problèmes liés aux particules en suspension, beaucoup plus fines (diamètre moyen inférieur à 10 microns), dont la mesure et les effets sont complètement différents.

2. DISPOSITIF ET METHODES UTILISEES

2.1. Historique

Un réseau permanent de suivi des retombées atmosphériques sèches, constitué de 4 points de mesure, est en place depuis 2008.

Un 5^e point de mesure a été rajouté en au réseau de surveillance en juillet 2020.

¹ On appelle **poussières sédimentables** (PSED), les poussières, d'origine naturelle (volcans...) ou anthropique (carrière, cimenteries...), émises dans l'atmosphère essentiellement par des actions mécaniques et qui tombent sous l'effet de leur poids.

2.2. Implantation du réseau de mesure

L'implantation d'un réseau nécessite d'identifier un certain nombre de sites types, à savoir :

- un site de référence, en dehors de toute influence de l'activité polluante surveillée et représentatif de l'environnement dans lequel se trouve le réseau de surveillance ;
- un ou plusieurs sites situés sous les principaux vents dominants ;
- un ou plusieurs sites dans l'environnement des principaux récepteurs (villages, vignes, ...).

Tous les sites de mesures doivent se trouver, sauf cas particuliers, à l'extérieur de la zone d'exploitation. Cette zone est identifiée comme la source. Réaliser des mesures dans cette zone revient à réaliser des mesures à l'émission.

Le plan de l'implantation se trouve en annexe 3.

2.3. Niveaux de référence

En l'absence de seuil réglementaire, Atmo Occitanie, s'appuyant sur son expérience, a établi des ordres de grandeur qualifiant les niveaux de retombées atmosphériques sèches de la région.

Empoussièrément annuel (retombées sèches)	
Moyenne annuelle	Qualificatif
< 150 mg/m ² /jour	Empoussièrément faible
150 à 250 g/m ² /jour	Empoussièrément moyen
> 250 mg/m ² /jour	Empoussièrément fort

La norme allemande fixe à 350 mg/m²/jour le seuil des nuisances importantes.

Empoussièrément mensuel (retombées sèches)	
Empoussièrément ponctuel	Qualificatif
> 350 mg/m ² /jour	Gêne potentielle importante
> 1000 g/m ² /jour	Empoussièrément qualifié d'exceptionnel

2.4. Appareillage utilisé



Les retombées atmosphériques sèches se déposent sur une plaquette métallique enduite d'un fixateur, de dimension 5cm x 10cm, installée horizontalement à 1,5 m de haut. Chaque plaquette est repérée par un numéro et possède une surface utile d'exposition de 50cm².

Les « retombées » représentent la masse de matières naturellement déposées par unité de surface dans un temps déterminé (norme NF X43.001).

Les mesures se font dans un environnement dégagé, permettant la libre circulation des poussières autour du dispositif.

2.5. Fréquence des mesures

Le protocole mis en place (campagne de mesures d'un mois en continu soit 12 mesures par an) permet d'assurer un suivi toute l'année.

La durée de chaque campagne de mesures est comprise entre 24 à 36 jours, en se rapprochant le plus souvent possible de 30 jours.

Les plaquettes sont ensuite analysées en laboratoire.

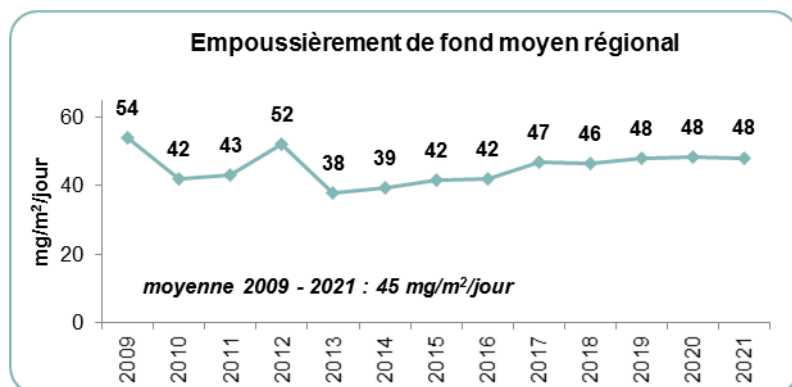
Les résultats des mesures de retombées atmosphériques sèches sont exprimées en mg/m²/jour.

3. EMPOUSSIEREMENT DE FOND SUR LA REGION

L'empoussièrement de fond est déterminé à partir des plaquettes de référence constituant les réseaux de mesures de poussières sédimentables (voir paragraphe « Description d'un réseau de mesure des PSED » de l'Annexe 1).

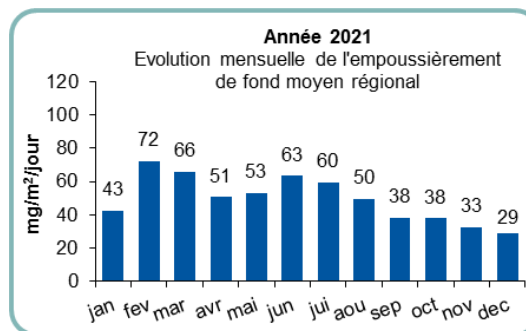
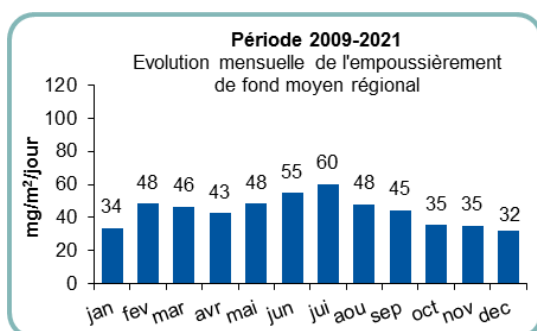
Rappel : une plaquette de référence est placée en dehors de toute influence de l'activité polluante surveillée ; elle est représentative de l'environnement dans lequel se trouve le réseau de surveillance.

3.1. Empoussièrement de fond moyen régional



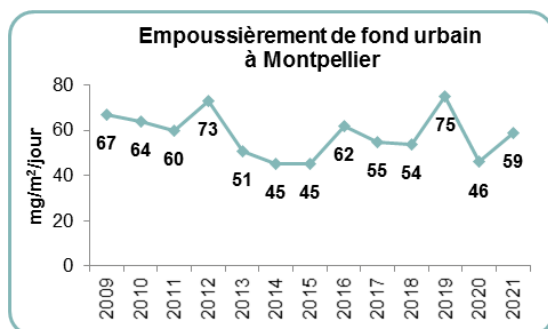
L'empoussièrement de fond moyen sur la région reste stable depuis 2017.

3.2. Evolution mensuelle de l'empoussièrement de fond moyen régional



En 2021, l'évolution mensuelle de l'empoussièrement de fond moyen régional se distingue sensiblement du profil « classique² » avec des niveaux d'empoussièrement plus élevés en février et mars suite à des épisodes de particules désertiques en provenance du Sahara qui ont touché le Sud de la France.

3.3. Empoussièrement de fond urbain (1 site à Montpellier)



En 2021, l'empoussièrement de fond urbain mesuré à Montpellier s'élève à 59 mg/m²/jour

Il est en hausse par rapport à 2020, malgré une pluviométrie plus importante (+61%), probablement en lien avec une hausse de l'activité en zone urbaine en lien avec l'allègement des restrictions liées à la crise sanitaire (fin du confinement et du couvre-feu...)

² Augmentation des niveaux en période estivale et valeurs plus faibles en période hivernale.

4. CONDITIONS GENERALES SUR LA ZONE ETUDIEE

4.1. Evolution du site en 2021 (source : Sté Caminal).

Entre 2021 et 2020, les activités de production ont augmenté (+24%)

En 2021, l'exploitant nous a signalé les éléments suivants :

- fermeture du site du 16 au 20 août puis du 24 au 31 décembre,
- modifications du système d'aspersion durant plusieurs mois,
- plusieurs incendies à proximité du site pendant la période estivale,
- des travaux effectués par ENGIE sur les lignes électriques au-dessus du site de Caminal (sciage, démontage de poteau) en décembre.

4.2. Conditions météorologiques en 2021

L'étude météorologique a été réalisée :

- pour les précipitations : à partir des données de la station Météo France de Perpignan,
- pour les vents : à partir des données du mât météorologique d'Atmo Occitanie installé à Saint-Estève.

■ Précipitations :

En 2021, le cumul des précipitations (422 mm) est nettement inférieur à celui de 2020 (678 mm).

La répartition des précipitations est contrastée pour l'année 2021 :

- le mois de novembre (148mm) concentre 35% des précipitations annuelles.
- inversement, les périodes de mars (6 mm), mai (7 mm), juin (17 mm), juillet (4 mm) et octobre (19 mm) sont particulièrement sèches.

■ Vents :

Les vents dominants sur le site (Annexe 6) sont les suivants :

- la Tramontane, de secteur Ouest, Nord-Ouest (majoritaire)
- le Marin, de secteur Est (minoritaire)

Pour plus d'informations, les caractéristiques météorologiques de l'année 2021 en Occitanie sont disponibles en Annexe 2

5. BILAN DE L'ANNEE 2021

5.1. Tableau de résultats 2021

Période de l'année 2021	Identifiant plaquette et quantité en mg/m ² /jour				
	CP 1(Etude)	CP 2	CP 3	CP 4	CP 5
04/01 – 05/02	33	999	761	328	RAT
05/02 – 03/03	191	506	292	573	RAT
03/03 – 30/03	193*	2139	1456*	505	RAT
30/03 – 03/05	92	1147	921	452	101
03/05 – 01/06	95	601	599	543	90
01/06 – 30/06	77	645	675	312	113
30/06 – 30/07	75	1367	1280	D	148
30/07 – 31/08	74	329	304	160	83
31/08 - 30/09	55	521	666	209	75
30/09 – 02/11	72	253	345	232	59
02/11 – 03/12	66	277	377	203	64
03/12 – 04/01	45	268	264	149	46
Maximum	193	2139	1456	573	148
Minimum	33	253	264	149	46
Moyenne	89	754	662	333	87

Légende : D= disparu ; RAT = retrouvé à terre ; MI=Mesure invalidée

* période du 03/03 au 30/03 : les résultats d'analyses des plaquettes transmises à Atmo Occitanie par l'exploitant sont les suivants : 1 456 mg/m²/jour pour la plaquette CP1 et de 193 mg/m²/jour pour la plaquette CP3. Compte tenu de l'historique et de la valeur d'empoussièrement observée lors de la même période de mesures sur la plaquette CP2, située comme la plaquette CP3 en limite Sud du dépôt sous la Tramontane et à environ 50 mètres de celle-ci, il est plus que probable qu'il y ait eu une inversion entre les plaquettes CP1 et CP3. Afin de garder une cohérence dans les résultats de mesures, Atmo Occitanie a donc fait le choix d'invertir les résultats des plaquettes CP1 et CP3.

5.2. Informations sur le réseau de mesures

Les ramassages des plaquettes sont effectués par l'exploitant ; les analyses des plaquettes exposées sont réalisées par Atmo Occitanie.

Aucune modification du réseau n'a été effectuée au cours de l'année.

Un historique des mesures depuis 2008 est fourni en Annexe 5.

Au cours des mois de février et mars 2021, plusieurs épisodes d'apport de poussières en provenance du Sahara ont été observés ; ces épisodes ont probablement influencé les niveaux de retombées de poussières sur la zone.

5.3. Moyenne générale

La moyenne générale du réseau s'établit, pour 2021, à 487 mg/m²/jour (empoussièrement fort).

En 2021, la moyenne mensuelle la plus élevée a été constatée en mars (1367 mg/m²/jour), mois particulièrement sec (6 mm) et au cours duquel des épisodes d'apport de poussières désertiques ont influencé les empoussierements de la zone.

A l'inverse, la moyenne mensuelle la plus faible a été observée en décembre (182 mg/m²/jour)

5.4. Détails par plaquette

5.4.1. Plaquette de référence

La plaquette CP5 est située à environ 300 mètres au Nord-Ouest du dépôt.

Elle affiche un empoussièrement faible (87 mg/m²/jour), légèrement supérieur à l'empoussièrement régional moyen de fond de l'année 2021 (48 mg/m²/jour).

5.4.2. Plaquettes en limite Sud de l'exploitation

La plaquette CP2 est située en limite Sud du dépôt.

Elle présente un empoussièrement fort (754 mg/m²/jour) en forte augmentation par rapport à celui de 2020 (457 mg/m²/jour) et nettement supérieur à l'empoussièrement de fond local.

En 2021, les empoussierements mensuels sont supérieurs à 350 mg/m²/jour 8 mois sur 12.

Dans le détail,

- des valeurs mensuelles comprises entre 350 mg/m²/jour et 1000 mg/m²/jour (gêne potentielle importante) ont été constatées en janvier, février, mai, juin et septembre avec respectivement 999, 506, 601, 645 et 521 mg/m²/jour.
- le seuil mensuel de 1000 mg/m²/jour à partir duquel l'empoussièrement est considéré comme exceptionnel a été dépassé trois fois, en mars, avril et juillet avec respectivement 2139, 1147 et 1367 mg/m²/jour. Il ne l'avait pas été en 2020.

Cette plaquette subit une forte influence de l'activité du dépôt. Cette influence, qui peut varier nettement d'une période à l'autre, est plus marquée que l'année précédente.

Cette plaquette a aussi pu être influencée par les travaux de débroussaillage effectué à proximité en juillet.

La plaquette CP3 est située en limite Sud du dépôt.

Elle enregistre un empoussièrément fort ($662 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$) supérieur à celui de 2020 ($567 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$) et nettement supérieur à l'empoussièrément de fond local.

En 2021, les empoussièrèments mensuels sont supérieurs à $350 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$ 8 mois sur 12.

Dans le détail,

- des valeurs mensuelles comprises entre $350 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$ et $1000 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$ (gêne potentielle importante) ont été constatées en janvier, avril, mai, juin, septembre et novembre avec respectivement 761, 921, 599, 675, 666 et $377 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$,
- le seuil mensuel de $1000 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$ à partir duquel l'empoussièrément est considéré comme exceptionnel a été dépassé deux fois, en mars ($1456 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$) et en juillet ($1280 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$). Il l'avait été une fois en 2020.

Cette plaquette subit une forte influence de l'activité du dépôt. Cette influence, qui peut varier nettement d'une période à l'autre, est plus marquée que l'année précédente.

Comme pour la plaquette 2, cette plaquette a aussi pu être influencée par les travaux de débroussaillage effectué à proximité en juillet.

Les plaquettes 2 et 3 montrent que l'activité du dépôt pourrait avoir une forte influence sur l'empoussièrément des installations électriques EDF.

5.4.3. Plaquette en limite Nord de l'exploitation

La plaquette CP4 est située en limite Nord du dépôt.

Elle affiche un empoussièrément fort ($333 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$) supérieur à celui de 2020 ($254 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$) ainsi qu'à celui de l'empoussièrément de fond local.

En 2021, le seuil mensuel de $350 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$, à partir duquel la gêne potentielle est importante, a été dépassé quatre fois en, février, mars, avril et mai avec respectivement 573, 505, 452 et $543 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$. Il l'avait été une fois en 2020.

Contrairement aux plaquettes CP2 et CP3, situées sous la Tramontane dont la présence est majoritaire lors de chaque campagne de mesures, la plaquette CP4 est située sous le Marin dont la présence sur la zone est minoritaire et qui varie fortement entre les campagnes de mesures (voir l'annexe 6 pour plus de précision sur la présence des vents lors de chaque campagne de mesure).

Cette plaquette subit ainsi une influence modérée à forte de l'activité du dépôt. Cette influence est légèrement plus marquée qu'en 2020, mais reste néanmoins nettement moins importante que sur les sites situés sous la Tramontane (plaquette CP2 et CP3).

5.4.4. Plaquette à l'Ouest de l'exploitation (plaquette d'étude)

La **plaquette CP1** est située à environ 300 mètres à l'Ouest du dépôt en bordure d'une parcelle agricole.

La plaquette CP1 est l'ancienne référence du réseau jusqu'à l'ajout en 2020 de la plaquette CP5. L'activité agricole du champ situé à proximité a ponctuellement une influence non négligeable sur l'empoussièrement de celle-ci donnant une vision erronée de l'empoussièrement de fond local. Cette plaquette est gardée dans le dispositif de surveillance du dépôt à titre informatif (elle devient une plaquette d'étude dont les résultats ne sont pas pris en compte dans le calcul de la moyenne du réseau).

Elle présente en 2021 un empoussièrement faible (89 mg/m²/jour), légèrement inférieur à celui de 2020 (114 mg/m²/jour) et équivalent à celui de l'empoussièrement de fond local.

Les relevées de retombées sèches sur cette plaquette sont faibles et relativement homogènes au cours de l'année 2021. Une légère augmentation de l'empoussièrement est toutefois observée lors des campagnes de février et mars, périodes correspondant à l'influence des épisodes d'apport de poussières en provenance du Sahara.

6. CONCLUSIONS 2021 ET PERSPECTIVES

Les résultats des mesures réalisées en 2021 montrent que :

- de manière générale, l'empoussièrement de la zone est en augmentation par rapport à l'année 2020, probablement en lien avec l'augmentation de l'activité du dépôt d'une part, et de la forte baisse de la pluviométrie d'autre part,
- l'activité du dépôt a une forte influence sur l'empoussièrement de son environnement direct sous la Tramontane et les installations électriques EDF proches ; cette influence, qui peut varier significativement d'une période à l'autre, est plus marquée qu'en 2020,
- l'activité du dépôt a une influence modérée à forte sur l'empoussièrement de son environnement direct sous le Marin. Cette influence est légèrement plus marquée qu'en 2020.

Les mesures de retombées de poussières se poursuivent en 2022 autour du dépôt de sable et de graviers.

TABLE DES ANNEXES

[ANNEXE 1](#) : Protocole de mesures des poussières sédimentables (PSED)

[ANNEXE 2](#) : Caractéristiques météorologiques de l'année 2021 en Occitanie

[ANNEXE 3](#) : Plan d'implantation du réseau

[ANNEXE 4](#) : Résultats 2021

[ANNEXE 5](#) : Historique des résultats depuis 2008

[ANNEXE 6](#) : Rose des vents 2021

[ANNEXE 7](#) : Consigne de ramassage des plaquettes de dépôts

ANNEXE 1 : Procotole de mesures des poussières sédimentable (PSED)

Le protocole de mesure des poussières sédimentables mis en oeuvre par Atmo Occitanie s'appuie sur la norme AFNOR NF X 43-007 de décembre 2008 (*détermination de la masse des retombées atmosphériques sèches – Prélèvement sur plaquettes de dépôts – Préparation et traitement*) qui remplace celle de décembre 1973 (*mesure de retombées par la méthode des plaquettes de dépôt*).

Ce protocole est intégré à la démarche qualité d'Atmo Occitanie (certification ISO 9001 version 2008).

1. Description d'un réseau de mesure des PSED

L'implantation d'un réseau nécessite d'identifier un certain nombre de sites types, à savoir :

- un site de référence, en dehors de toute influence de l'activité polluante surveillée et représentatif de l'environnement dans lequel se trouve le réseau de surveillance ;
- un ou plusieurs sites situés sous les principaux vents dominants ;
- un ou plusieurs sites dans l'environnement des principaux récepteurs (villages, vignes, ...).

Tous les sites de mesures doivent se trouver, sauf cas particuliers, à l'extérieur de la zone d'exploitation. Cette zone est identifiée comme la source. Réaliser des mesures dans cette zone revient à réaliser des mesures à l'émission.

2. Appareillage utilisé



Les poussières sédimentables se déposent sur une plaquette métallique de surface connue (50 cm²), enduite d'un fixateur et installée horizontalement à 1,5 m de haut (voir photo ci-contre)

Les mesures se font dans un environnement dégagé, permettant la libre circulation des poussières autour du dispositif.

3. Temps d'exposition

La durée d'exposition des plaquettes a été fixée à un mois. Les plaquettes sont ensuite analysées en laboratoire.

4. Analyse au laboratoire



Les analyses réalisées par Atmo Occitanie se déroulent en 3 temps :

- Lavage de la plaquette à l'aide d'un solvant afin de récupérer les poussières sur un filtre préalablement pesé,
- Passage du filtre chargé de poussières à l'étuve pour évaporer le solvant.
- Pesée du filtre chargé de poussières.
- Les résultats sont exprimés en milligrammes de poussières déposées par mètre carré et par jour (**mg/m²/jour**).

ANNEXE 2 : Caractéristiques météorologiques de l'année 2021 en Occitanie

(source : Météo France)

Les éléments ci-dessous sont issus des bulletins climatiques mensuel de la région Occitanie disponibles gratuitement sur le site Internet de Météo France.

Janvier 2021 : « Froid et neigeux, pluviométrie très contrastée »

Après une année 2020 globalement d'une grande douceur, janvier est caractérisé par son froid avec une anomalie à la normale de -0.9°C .

Les précipitations régionales sont très contrastées. Par ancienne région économique, les cumuls mensuels sont disparates, tantôt largement déficitaires sur Languedoc Roussillon (déficit de 35% par rapport à la normale), tantôt excédentaires sur Midi-Pyrénées (il a plu 1.5 fois la normale).

La durée d'ensoleillement est faible des Pyrénées au nord de la région avec un déficit de 20 à 35 %, proche de la normale vers les départements proches de la Méditerranée. Lors de la première décade, des chutes de neige se sont produites parfois en moyenne-montagne et en plaine.

Février 2021 : « Temps peu arrosé sauf sur les Cévennes et très doux »

Après le froid du mois de janvier, les températures de février sont douces pour la saison. Les précipitations sont faibles malgré un ciel souvent nuageux.

Le bilan régional des températures moyennes est de $+8,7^{\circ}\text{C}$ soit un excédent $+3,5^{\circ}\text{C}$ par rapport à la normale. Il est moins marqué sur les départements du pourtour méditerranéen et compris entre $+3$ et $+4^{\circ}\text{C}$ ailleurs, il dépasse localement $+4^{\circ}\text{C}$ en de nombreux endroits.

Contrairement aux mois précédents plutôt bien arrosés, février 2021 est déficitaire en pluie. Avec un cumul mensuel moyen sur la région de 58 mm, le déficit est de 17% par rapport à la normale. Seuls, les Cévennes Héraultaises et le sud du Tarn et l'Aveyron sont très abondamment arrosés.

L'indice quotidien d'humidité des sols sur la région, est voisin de la médiane en fin de mois, plutôt faible en fin de période de recharge.

Le temps est peu ensoleillé sur le Languedoc, l'ensoleillement y est déficitaire de 20 à 40% en lien avec de fréquentes entrées maritimes sur le Languedoc, mais voisin de la normale sur l'ouest de l'Occitanie

Mars 2021 : « Temps sec, bien ensoleillé et venté. »

Après la douceur du mois de février, les températures de mars sont de saison, mais l'on observe d'importantes variations quotidiennes durant le mois et de très grands écarts thermiques entre minimales et maximales, en fin de mois. Le bilan régional des températures moyennes est de $+8,4^{\circ}\text{C}$, inférieur de 0.3°C à celui de février! Mais encore excédentaire de $+0,44^{\circ}\text{C}$ par rapport à la normale.

Dans le prolongement du mois précédent, mars 2021 reçoit peu de précipitations. Avec un cumul mensuel moyen sur la région de 26 mm, le déficit est de 38% par rapport à la normale. Ce déficit hydrique pouvant dépasser localement 80 à 90%. Les seules pluies significatives du mois se concentrent sur le département de l'Hérault.

Le temps est bien ensoleillé sur le Languedoc. A l'exception du sud des départements pyrénéens, l'ensoleillement est partout excédentaire de 10 à 20% du nord au sud.

Les vents sont souvent soutenus. Ils sont rarement très forts sur Midi-Pyrénées, alors qu'en Languedoc- Roussillon, mistral et tramontane dépassent fréquemment 100 km/ h du 17 au 22.

ANNEXE 2 : Caractéristiques météorologiques de l'année 2021 en Occitanie

(source : Météo France)

Avril 2021 : « Sec et un épisode de froid préjudiciable »

Avril est caractérisé par sa sécheresse et surtout par un épisode de gelée tardive arrivant dans la foulée d'un éveil printanier précoce avec des températures minimales particulièrement basses les 7 et 8 générant une situation très préjudiciable en termes de production agricole.

Le cumul mensuel global est de 43 mm ce qui représente un déficit à la normale important, de 53 %. Ce déficit est plus important sur l'ouest de la région (61%) et moins marqué sur le Languedoc-Roussillon (43%) grâce aux pluies de fin du mois qui ont atténué temporairement la sécheresse.

Périodes de douceur et de fraîcheur se sont enchaînées, douceur en début de mois jusqu'au 5 puis première vague de froid du 6 au 8 suivie d'une seconde allant du 11 au 19, la dernière décade étant à nouveau plutôt douce. De ce fait, l'anomalie pour la température moyenne mensuelle est globalement de -0.3 °C.

L'ensoleillement est relativement généreux dans la plaine languedocienne, plutôt conforme dans le Roussillon. Sur l'ouest de la région le mois est nettement plus ensoleillé que la normale, excédentaire de l'ordre de 10 à 15 % au pied des Pyrénées, 20 à 30% ailleurs.

Mai 2021 : « Assez frais, pluvieux au nord, très sec au sud »

Mai est relativement frais pour la saison, au second rang des mois de mai les plus frais depuis 8 ans avec une anomalie de -1°C à la normale, les périodes de fraîcheur (du 1er au 3, et du 11 au 26) alternant avec des périodes de douceur.

Le cumul mensuel global est de 79 mm ce qui représente un déficit à la normale de 12 %. La répartition du cumul est disparate : il est déficitaire des départements pyrénéens à l'ouest de l'Aude et en Camargue gardoise, excédentaire ailleurs. Un épisode pluvio-orageux très actif s'est produit le 10 donnant de forts cumuls sur les Cévennes jusqu'à plus de 200mm.

L'ensoleillement est relativement généreux dans la plaine languedocienne et le pays toulousain, déficitaire par contre dans l'Albigeois

Juin 2021 : « Temps orageux et chaud en plaine »

Avec 78 mm de pluies en moyenne, la pluviométrie en Occitanie est excédentaire de +15%. Ce mois de juin est bien arrosé, avec de fréquents orages qui donnent de fortes disparités dans la répartition des précipitations. Elles sont généralement comprises entre 20 et 80 mm en plaine, mais 80 à 150 mm sur le relief : on ne relève, par exemple, que quelques mm dans le delta et la vallée du Rhône, alors que les cumuls de pluie sont supérieurs à 150 mm sur une bonne partie du Lot.

Juin 2021 est plus chaud que la normale comme fréquemment ces dernières années, avec un excédent thermique de +1,5°C.

Ces anomalies de températures (notamment les maximales) sont plus sensibles sur le littoral que sur les zones de relief. Sur le pourtour méditerranéen, elles dépassent localement +3°C. Les zones les moins concernées par ces fortes chaleurs correspondent aux zones les plus arrosées par les orages.

Bien que de fortes rafales aient été enregistrées à plusieurs reprises sous orage, la vitesse moyenne du vent est conforme aux normales de juin, voire légèrement inférieure.

La durée d'ensoleillement est partout assez proche des valeurs habituelles de juin, l'écart à la normale restant généralement inférieur à 10 %.

ANNEXE 2 : Caractéristiques météorologiques de l'année 2021 en Occitanie

(source : Météo France)

Juillet 2021 : « Plutôt arrosé, orageux et relativement frais pour la saison »

Juillet est bien arrosé avec globalement un excédent de plus de 40 % de la normale pour la région. Toutefois, les cumuls mensuels sont disparates du fait notamment de foyers orageux locaux : il a tonné un jour sur 2 en Midi -Pyrénées. Si le sud de l'Hérault (notamment dans le secteur de Pézenas), le centre-Aveyron, le haut-Languedoc, le nord du pays toulousain ou le causse du Larzac sont très bien arrosés et donc largement excédentaires, en revanche, les départements pyrénéens et l'est du Gard sont restés plutôt déficitaires.

Juillet est également caractérisé par sa fraîcheur relative avec un écart à la normale de -0.4 °C sur l'ensemble de la région.

L'ensoleillement est contrasté, tantôt déficitaire comme dans l'Albigeois, le secteur de Nîmes, l'Aveyron tantôt excédentaire comme en pays toulousain, ou relativement proche de la normale comme dans la plaine languedocienne.

Côté régime de vent, les valeurs sont le plus souvent assez conformes sur l'ouest de la région mais la tramontane et le cers ont soufflé fort pendant 7 jours sur la partie méditerranée du 12 au 18.

Août 2021 : « Sécheresse et fraîcheur relative pour la saison »

Août est très sec avec globalement un déficit de 63 % à la normale pour la région. Les cumuls mensuels sont le plus souvent inférieurs à 40 mm. Ils sont même inférieurs à 20 mm sur la moitié sud du Lot, la moitié est du Tarn, la majeure partie de l'Aude, le pays toulousain, la moitié sud du Tarn et Garonne et la moitié est des Pyrénées-Orientales.

Août est également caractérisé aussi, tout comme ce fut le cas en juillet, par sa fraîcheur avec un écart à la normale (1981-2010) de -0.3 °C globalement. Les départements méditerranéens sont toutefois conformes à la normale.

Souvent le soleil brille généreusement dans la plaine languedocienne, le Roussillon et le pays toulousain avec pour la durée d'ensoleillement mensuelles des écarts à la normale de 10 % (Perpignan) à 16 % (Montpellier).

Septembre 2021 : « Chaud et très orageux »

Le temps est doux, les températures moyennes excèdent la normale de +1 à +2,5°C. Ce mois de septembre 2021 est ainsi dans le top 10 des mois de septembre les plus doux, grâce à une première quinzaine particulièrement agréable et des températures nocturnes particulièrement élevées.

En lien avec les orages très pluvieux qui ont circulé en début de mois, dans une atmosphère très chaude et humide apportée par les flux de sud ou sud-ouest, les cumuls mensuels de précipitations sont contrastés. Ils vont d'un très fort déficit de l'Hérault au sud Aveyron, en Lozère et plus localement dans le Gard, à un excédent très important à l'ouest de cette zone. Aux abords de la chaîne pyrénéenne, les écarts sont moins prononcés.

Ces orages très pluvieux car souvent peu mobiles n'étaient pas accompagnés de trop violentes rafales de vent, les vitesses maximales enregistrées en plaines restant inférieures à 90 km/h.

En rapport avec ce temps perturbé, l'ensoleillement mensuel est médiocre. Les déficits d'insolation allant de 5 à plus de 30% sur la région.

ANNEXE 2 : Caractéristiques météorologiques de l'année 2021 en Occitanie

(source : Météo France)

Octobre 2021 : « Temps ensoleillé, températures de saison, pluies sur l'est »

Après le très doux mois de septembre, les températures moyennes d'octobre sont de saison, dans une ambiance souvent assez fraîche durant la première quinzaine mais plus douce en seconde partie de mois, à la faveur des maximales qui affichent une anomalie positive de +1°C, pour un déficit de -1°C à -2°C pour les températures nocturnes.

Le temps est plutôt sec avec un déficit hydrique moyenné sur la région de 23%. Les passages perturbés ont été rares mais actifs en début et toute fin de mois donnant une répartition des pluies très contrastée sur la région.

Les conditions anticycloniques ont dominé durant ce mois d'octobre 2021, favorisant un très bel ensoleillement sur l'ensemble de la région.

Comme le mois dernier, les vents sont généralement peu soutenus côté Midi -Pyrénées, alors qu'ils sont plus fréquents et plus soutenus en Languedoc-Roussillon.

Novembre 2021 : « Temps frais et précipitations irrégulières »

Les températures, à peine de saison sur le pourtour méditerranéen, ont été généralement 1 à 2 °C en dessous des normales sur le reste de la région. La fraîcheur a dominé avec deux pics de froid assez marqués du 3 au 10 puis en toute fin de mois, du 26 au 30.

La pluviométrie, proche de la normale sur l'ouest de l'Occitanie a été très excédentaire de l'Ariège et du sud-est de la Haute-Garonne au golfe du Lion. Sur l'Aveyron, la Lozère, le nord du Gard et le nord-est de l'Hérault les déficits hydriques sont compris entre 30 et plus de 70%.

L'ensoleillement ne fait pas exception à la règle, les cumuls mensuels d'insolation sur l'est du Languedoc étant bien supérieurs à ceux relevés sur l'ouest de Midi-Pyrénées.

Sur l'ouest de la région, le temps est calme avec 1 à 3 jours de vent fort (>60 km/h) dans le mois. En Languedoc-Roussillon, les vents d'ouest à nord, très largement prédominants, soufflent fort dans le domaine du Mistral, de la Tramontane et sur les reliefs (Cévennes et Causses) avec 10 à 20 jours de vent fort.

Décembre 2021 : « Cumuls de pluie contrastés, une fin de mois très douce »

Décembre est caractérisé par sa douceur et des cumuls de pluie contrastés, déficitaires dans le Gard, la Lozère, l'Hérault et la bande littorale allant de l'Aude à la Catalogne, abondantes en revanche sur les 2/3 ouest de la région Occitanie.

La moyenne de la température est supérieure à la normale de 1.6 °C, la période après Noël ayant été exceptionnellement douce pour une fin d'année avec des valeurs très largement supérieures à la normale (de 6 à 8 °C pour les 4 derniers jours du mois).

Le cumul global mensuel de précipitations de 115 mm est excédentaire de 27 % par rapport à la normale. L'ensoleillement est particulièrement généreux dans le pays toulousain et l'Albigeois, toujours excédentaire mais dans une moindre mesure dans la plaine languedocienne et le Roussillon.

Les éléments ci-dessous sont issus des bulletins climatiques mensuel de la région Occitanie disponibles gratuitement sur le site Internet de Météo France.

ANNEXE 3 : Retombées de poussières sèches - Résultats 2021

Dépôt de sables et de graviers- CAMINAL



Réseau poussières sédimentables de Perpignan - Caminal

Tableau de résultats de l'année 2021

Période	CP2	CP3	CP4	CP5	MAX	MIN	MOY	PLUIE	CP1
04/01 - 05/02	999	761	328	RAT	999	328	696	21	33
05/02 - 03/03	506	292	573	RAT	573	292	457	36	191
03/03 - 30/03	2139	1456	505	RAT	2139	505	1367	6	193
30/03 - 03/05	1147	921	452	101	1147	101	655	34	92
03/05 - 01/06	601	599	543	90	601	90	458	7	95
01/06 - 30/06	645	675	312	113	675	113	436	17	77
30/06 - 30/07	1367	1280	D	148	1367	148	932	4	75
30/07 - 31/08	329	304	160	83	329	83	219	31	74
31/08 - 30/09	521	666	209	75	666	75	368	56	55
30/09 - 02/11	253	345	232	59	345	59	222	19	72
02/11 - 03/12	277	377	203	64	377	64	230	148	66
03/12 - 04/01	268	264	149	46	268	46	182	44	45
MAXIMUM	2139	1456	573	148	2139		1367		193
MINIMUM	253	264	149	46		46	182	Total :	33
MOYENNE	754	662	333	87			459	422 mm	89

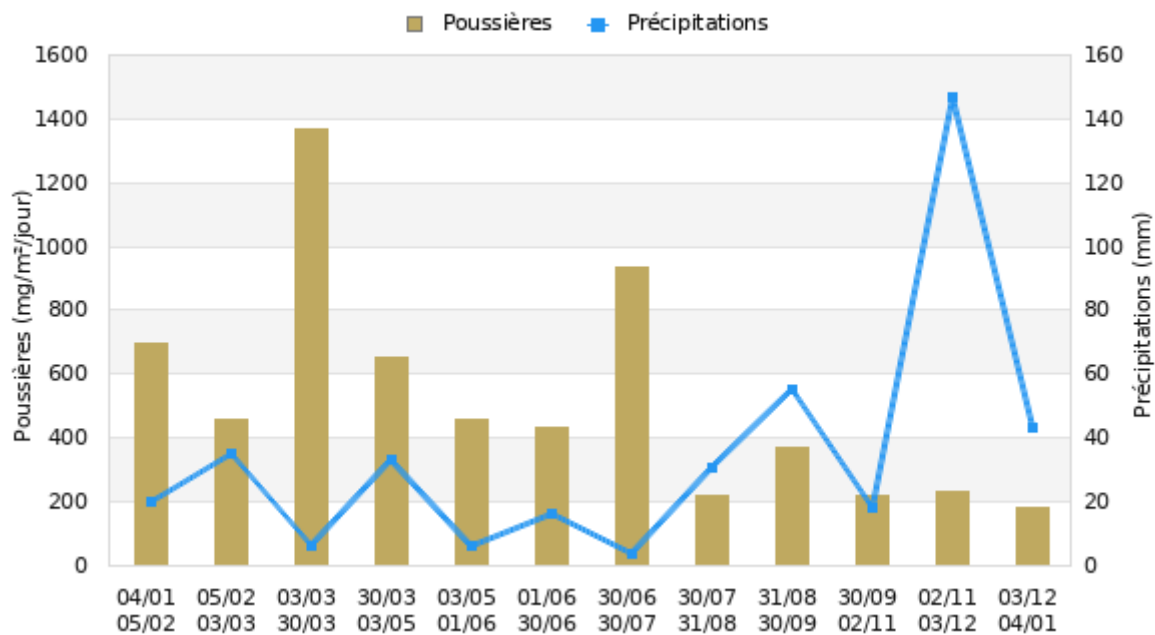
Résultats exprimés en mg/m²/jour

* = Non pris en compte dans la moyenne AI = Accès impossible D = Disparu MI = Mesure invalidée RAT = Retrouvé à terre

Lorsque le résultat est <10 mg/m²/jour, la valeur retenue pour le calcul de la moyenne est 5 mg/m²/jour

Pluie en mm d'eau mesurés sur la station Météo-France de PERPIGNAN (Météo-France)

Empoussièrément et précipitations : évolution mois par mois au cours de l'année 2021



Réseau poussières sédimentables de Perpignan - Caminal

Tableau historique depuis 2008

Année	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	MAX	MIN	MOY	PLUIE	CP1
2008	87	164	203	189		203	87	161	415	
2009	83	126	171	130		171	83	128	439	
2010	91	169	153	136		169	91	137	606	
2011								NAN	150	
2012								NAN	447	
2013	80	280	288	170		288	80	205	568	
2014	91	239	281	201		281	91	203	635	
2015	86	239	316	159		316	86	200	423	
2016	63	472	350	340		472	63	306	367	
2017	77	292	186	351		351	77	227	445	
2018	139	356	373	192		373	139	265	781	
2019	160	749	666	333		749	160	477	477	
2020		457	567	254	65	567	65	336	678	114
2021		754	662	333	87	754	87	459	422	89
MAXIMUM	160	754	666	351	87	754		477		160
MINIMUM	63	126	153	130	65			200		63
MOYENNE	97	358	351	232	76			264		97

Résultats exprimés en mg/m²/jour.

Les résultats d'études internes, non pris en compte dans la moyenne, sont affichés en italique.
Pluie en mm d'eau mesurée sur la station PERPIGNAN (Météo-France).

Commentaires :

Année 2011 : les moyennes annuelles ne sont pas calculées car il n'y a seulement que 2 mois de mesures valides. Pour information, le cumul de précipitations de l'année s'établit à 931 mm.

Année 2012 : les moyennes annuelles ne sont pas calculées car il n'y a seulement que 3 mois de mesures valides. Pour information, le cumul de précipitations de l'année s'établit à 449 mm.

Année 2013 : les moyennes ne sont pas représentatives car il n'y a seulement que 7 mois de mesures valides. Elle sont données exclusivement à titre indicatif.

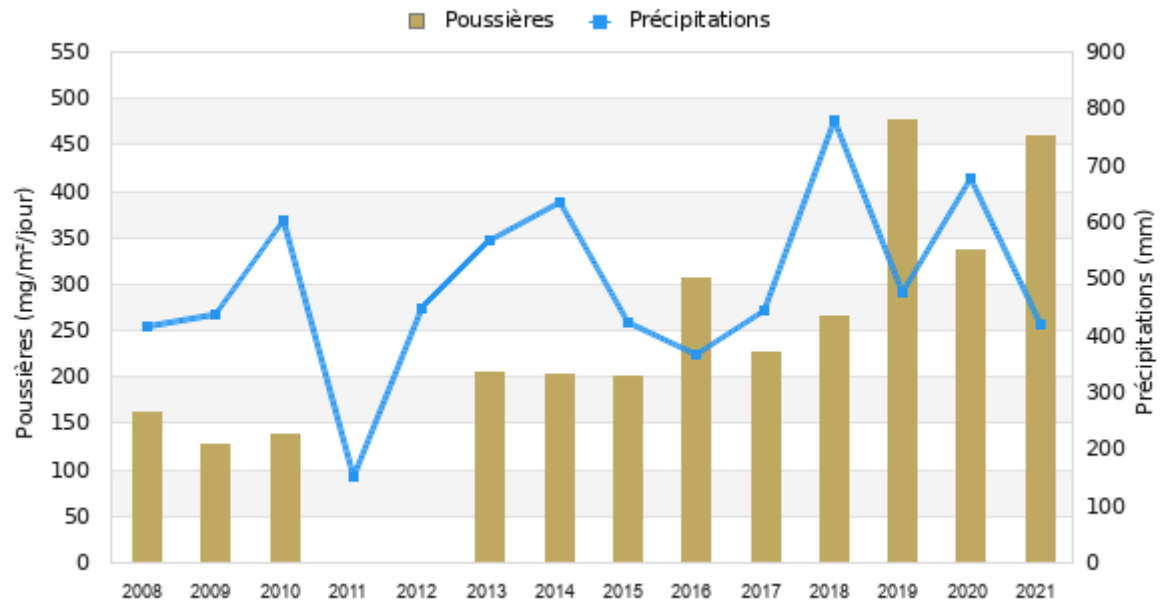
Année 2014 : les moyennes sont calculées à partir de 11 périodes de mesures valides (pas de résultats pour janvier).

Année 2016 : les moyennes sont calculées à partir de 10 périodes de mesures valides (pas de résultats pour avril et mai).

Année 2017 : les moyennes sont calculées à partir de 10 périodes de mesures valides (pas de résultats pour novembre et décembre).

Année 2018 : les moyennes sont calculées à partir de 8 périodes de mesures valides (pas de résultats pour janvier, octobre, novembre et décembre).

Empoussièrèment et précipitations : évolution annuelle depuis 2008

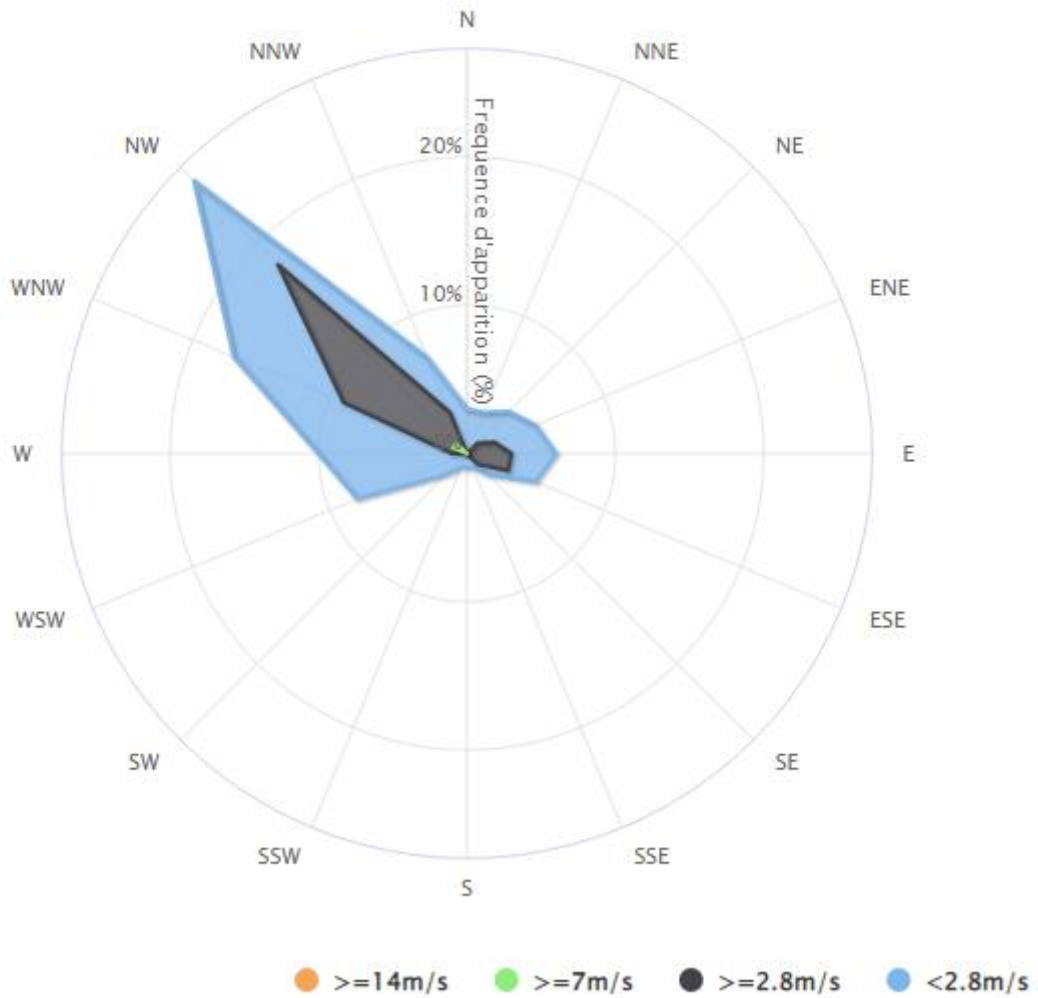


Rose des vents 2021 à Saint-Estève

Rose des vents du 04/01/2021 au 04/01/2022



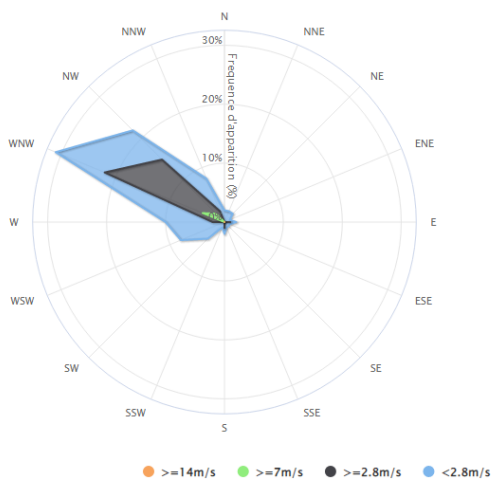
Pourcentage des occurrences par direction de vent. Source: XR Atmo-Occitanie



Rose des vents par campagne de mesures à Saint-Estève

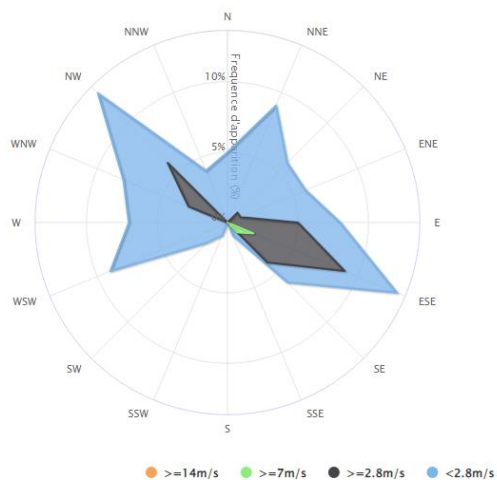
Rose des vents du 04/01/2021 au 05/02/2021

Pourcentage des occurrences par direction de vent. Source: XR Atmo-Occitanie



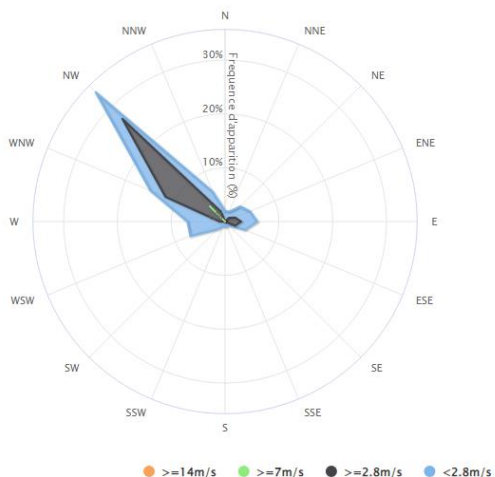
Rose des vents du 05/02/2021 au 03/03/2021

Pourcentage des occurrences par direction de vent. Source: XR Atmo-Occitanie



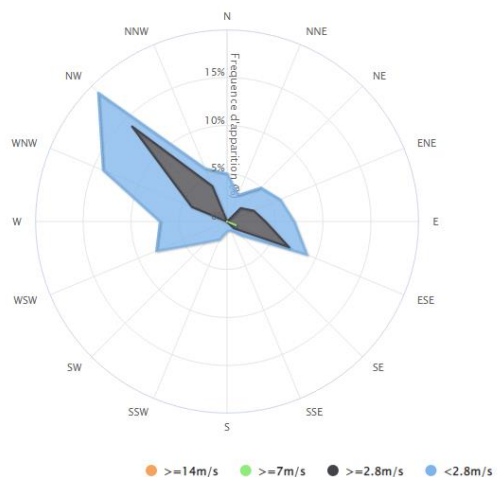
Rose des vents du 03/03/2021 au 30/03/2021

Pourcentage des occurrences par direction de vent. Source: XR Atmo-Occitanie



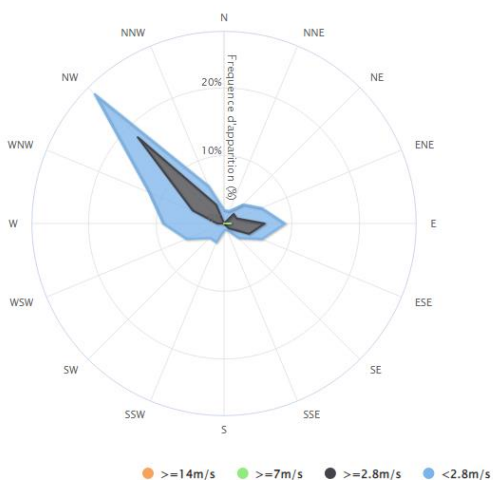
Rose des vents du 30/03/2021 au 03/05/2021

Pourcentage des occurrences par direction de vent. Source: XR Atmo-Occitanie



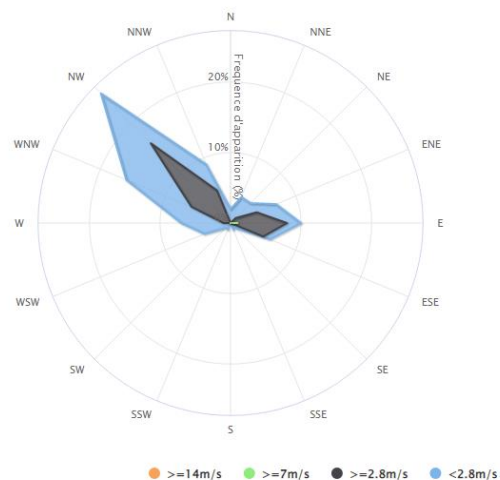
Rose des vents du 03/05/2021 au 01/06/2021

Pourcentage des occurrences par direction de vent. Source: XR Atmo-Occitanie



Rose des vents du 01/06/2021 au 30/06/2021

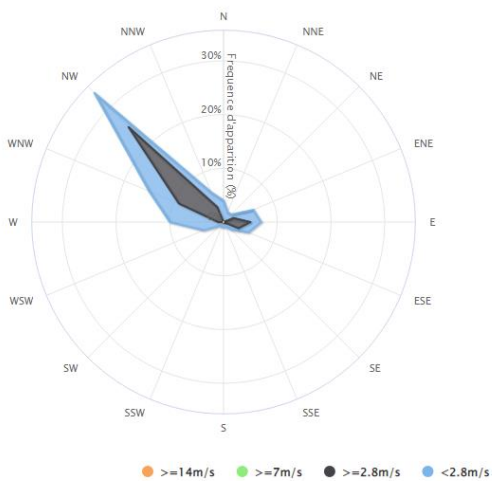
Pourcentage des occurrences par direction de vent. Source: XR Atmo-Occitanie



ANNEXE 6 : Rose des vents 2021

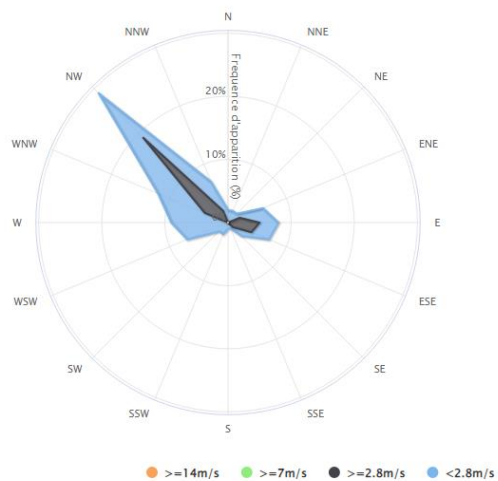
Rose des vents du 30/06/2021 au 30/07/2021

Pourcentage des occurrences par direction de vent. Source: XR Atmo-Occitanie



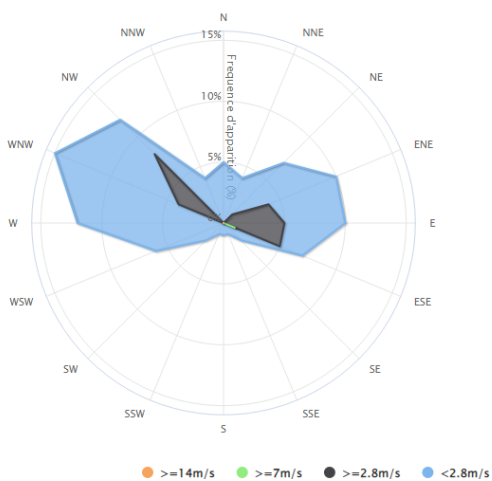
Rose des vents du 30/07/2021 au 31/08/2021

Pourcentage des occurrences par direction de vent. Source: XR Atmo-Occitanie



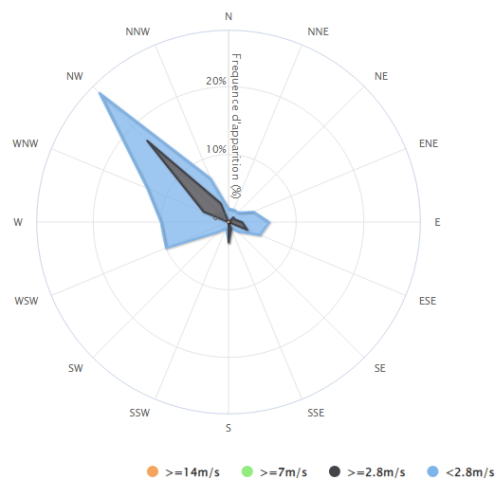
Rose des vents du 31/08/2021 au 30/09/2021

Pourcentage des occurrences par direction de vent. Source: XR Atmo-Occitanie



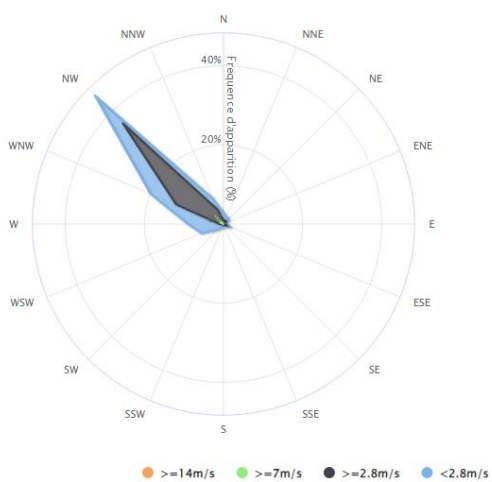
Rose des vents du 30/09/2021 au 02/11/2021

Pourcentage des occurrences par direction de vent. Source: XR Atmo-Occitanie



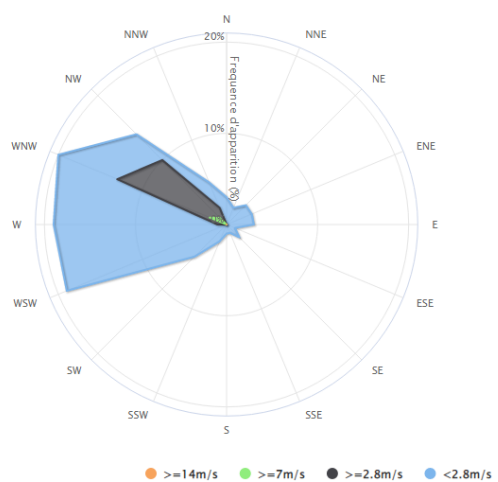
Rose des vents du 02/11/2021 au 03/12/2021

Pourcentage des occurrences par direction de vent. Source: XR Atmo-Occitanie



Rose des vents du 03/12/2021 au 04/01/2022

Pourcentage des occurrences par direction de vent. Source: XR Atmo-Occitanie



ANNEXE 7 : Consigne de ramassage des plaquettes de dépôts

Les consignes d'exploitation précisent le protocole à suivre lors du changement mensuel des plaquettes de mesure des poussières sédimentables.

◆ DATE DE CHANGEMENT DES PLAQUETTES ET DUREE D'EXPOSITION :

Lors du ramassage, les deux conditions suivantes doivent être remplies :

- 1) Le ramassage doit être effectué **au plus près** du 30 de chaque mois dans un intervalle compris entre le 25 du mois en cours et le 5 du mois suivant.
- 2) La durée d'exposition doit être comprise entre 24 à 36 jours, en se rapprochant le plus souvent possible de 30 jours.

Exemple :

Si un ramassage s'effectue le 25 octobre, puis le suivant le 5 décembre, la condition sur le ramassage est respectée (entre le 25 et le 5), mais pas la durée d'exposition qui est de $6+30+5 = 42$ jours.

Ainsi, si le ramassage a lieu le 25 octobre, le prochain ramassage - afin de respecter les deux conditions - doit être effectué entre le 25 novembre et le 29 novembre ; dans ce cas, la durée d'exposition sera alors de 32 à 36 jours.

◆ CHANGEMENT DE PLAQUETTE :

La plaquette chargée est retirée de son support en la tenant par sa partie numérotée, et mise dans la boîte de transport. Elle est remplacée par la plaquette pré-enduite de gel de silicone au laboratoire et portant le même numéro, qui sera introduite dans la glissière.

Remarque : Il est important de mettre dans la boîte de transport les plaquettes chargées **dans l'ordre de numérotation** afin d'éviter d'éventuelles confusions lors des analyses en laboratoire.

◆ INCIDENTS :

Si un piquet vient à disparaître, il est remplacé. S'il est retrouvé à terre, il est remis en place, et le fait devra être signalé à Atmo Occitanie.

De façon générale, tout incident sur les plaquettes, ou toute évolution dans l'environnement de ces plaquettes doivent être signalés à Atmo Occitanie par l'intermédiaire de la feuille de route fournie par Atmo Occitanie.

ANNEXE 7 : Consigne de ramassage des plaquettes de dépôts

◆ ENVOI DES PLAQUETTES :

Les plaquettes chargées sont retournées dans leur boîte accompagnées de la feuille de route indiquant :

- le nom du réseau,
- la date exacte de pose et de ramassage,
- les éventuels incidents (piquet disparu, plaquette à terre, etc...)

◆ ADRESSE D'EXPEDITION :

Les plaquettes ramassées doivent être expédiées **sous 30 jours après le ramassage** à l'adresse suivante :

Atmo Occitanie
10, rue Louis Lépine
Parc de la Méditerranée
34470 PEROLS

Le laboratoire renverra les plaquettes nettoyées et pré-enduites par retour de courrier.

Référents suivi des retombés de poussières Atmo Occitanie

Vincent COEFFIC : vincent.coeffic@atmo-occitanie.org

Christophe MULLOT : christophe.mullot@atmo-occitanie.org



L'information sur la qualité de l'air en Occitanie

www.atmo-occitanie.org



Agence de Montpellier
(Siège social)
10 rue Louis Lépine
Parc de la Méditerranée
34470 PEROLS

Agence de Toulouse
10bis chemin des Capelles
31300 TOULOUSE

Tel : 09.69.36.89.53
(Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)

Crédit photo : Atmo Occitanie