

Suivi des retombées de poussières autour de la carrière de Thoiras

Rapport annuel 2022

ETU-2023-010 - Edition Février 2023



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. DISPOSITIF DE MESURES.....	3
2.2.1. Description des jauges.....	3
2.2.2. Fréquence des mesures.....	3
2.2.3. Valeur réglementaire	3
2.2.4. Niveau de référence.....	3
2.2.5. Implantation des jauges	4
3. CONDITIONS GENERALES SUR LA ZONE ETUDIEE	7
3.1. EVOLUTION DU SITE EN 2022 (SOURCE : HENRY LEYGUE).....	7
3.2. CONDITIONS METEOROLOGIQUES EN 2022.....	7
4. RESULTATS OBTENUS.....	8
4.1. TABLEAU DE RESULTATS 2022	8
4.2. INFORMATION SUR LE RESEAU DE MESURES	8
4.3. MOYENNE GENERALE	8
4.4. DETAILS PAR JAUGE	9
4.4.1. Jauge de type a (référence).....	9
4.4.2. Jauge de type c (limite d'exploitation)	9
4.4.3. Jauges de type b (proximité des premières habitations)	9
4.4.4. Jauge complémentaire	10
5. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....	11
TABLE DES ANNEXES	11

SYNTHESE

En partenariat avec la société Henri Leygue, Atmo Occitanie réalise le suivi des retombées de poussières autour de la carrière de Thoiras. Concrètement, 4 campagnes de mesures d'un mois ont été réalisées en 2022.

- Entre 2021 et 2022, l'empoussièrément de fond est resté stable.
- L'activité de la carrière peut avoir une influence modérée sur l'empoussièrément de son environnement immédiat.
- L'activité de la carrière n'a pas d'influence au niveau des 1^{res} habitations situées au Sud et au Nord de la carrière. Sur ces zones, les niveaux d'empoussièrément sont nettement inférieurs à la valeur limite réglementaire.
- Des sources de poussières autres que la carrière peuvent influencer l'empoussièrément de la zone, notamment au niveau des 1^{res} habitations situées au Nord de la carrière.

SITUATION PAR RAPPORT À LA VALEUR DE REFERENCE

Valeur de référence	Dépassement	Commentaires
500 mg/m ² /jour en moyenne annuelle glissante sur les jauges de type b (arrêté du 22/09/1994 modifié)	NON	Aucun site de prélèvement de type b n'a dépassé cette valeur de référence.

RETOMBÉES TOTALES : SITUATION POUR L'ANNEE 2022

Numéro	Type de jauge	Retombées totales en mg/m ² /jour		Comparaison entre 2022 et 2021	
		Moyenne annuelle 2022 <i>(Moyenne des 4 campagnes de mesures)</i>	Moyenne annuelle 2021 <i>(Moyenne des 4 campagnes de mesures)</i>	Evolution	Pourcentage par rapport à 2021
TO 1	a	201	214	=	- 6%
TO 5	c	324	308	=	+ 5%
TO 4	-	176	127	▲	+ 39%
TO 3	b	188	88*	▲	+ 144%
TO 6	b	145	164	▼	- 12%
Moyenne globale du réseau		207	180	▲	+ 15%

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1. Contexte

La société Henri Leygue a confié à Atmo Occitanie la surveillance des retombées de poussières sédimentables¹ dans l'environnement de la carrière de Thoiras, située en zone non couverte par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA). Une convention signée entre Henri Leygue 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 cas échéant, vérifier que les niveaux de retombées de poussières à proximité des 1^{ères} habitations sous les vents dominants de l'exploitation soient conformes au seuil réglementaire (voir 2.2.3).

Ce protocole concerne exclusivement les **poussières sédimentables**. 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

Entre 2006 et 2017, le suivi des retombées de poussières autour de la carrière était effectué par des plaquettes de dépôts selon la norme AFNOR NFX 43-007.

En 2018, en application de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié, un dispositif de surveillance des retombées de poussières avec des mesures par jauges selon la norme AFNOR NF X 43-014 a été mise en place.

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

2.2. Dispositif de mesures

2.2.1. Description des jauges

« Le collecteur de précipitations » de type jauge est un dispositif destiné à recueillir les retombées atmosphériques.

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

Le collecteur de précipitations est un récipient d'une capacité suffisante (10 litres) pour recueillir les précipitations de la période considérée et est muni d'un entonnoir de diamètre connu (25 cm de diamètre) dont la surface résultante permet la collecte des retombées de poussières de toutes natures (minérales et organiques). Le dispositif est placé à une hauteur de 1,5 mètre. La durée d'exposition du collecteur est d'environ 1 mois. Le récipient est ensuite envoyé en laboratoire pour analyse.

Les retombées sont exprimées en $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$.



☞ Pour plus de détails sur la méthode de mesures, se reporter à l'annexe 5.

2.2.2. Fréquence des mesures

Dans un courrier daté du 12 novembre 2019, la DREAL Occitanie a apporté des précisions sur le déroulement des mesures :

- les campagnes de mesures ont une durée de 30 +/- 2 jours,
- l'intervalle entre 2 campagnes de mesures doit être de 60 +/- 2 jours

Afin d'assurer une représentativité saisonnière des mesures, à l'issue des 4 premières campagnes, il est admis un décalage d'un mois pour les 4 campagnes suivantes.

☞ Le calendrier 2021 des mesures est présenté en annexe 1.

2.2.3. Valeur réglementaire

L'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié définit une valeur de **500 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$ en moyenne annuelle glissante** à ne pas dépasser pour les jauges installées à proximité des habitations situées à moins de 1 500 mètres de la carrière sous les vents dominants (jauge de type b, voir § 2.2.5).

En revanche, cet arrêté ne prévoit pas de valeur limite pour les jauges situées en limite d'exploitation.

2.2.4. Niveau de référence

Empoussièremment annuel (retombées totales)	
Moyenne annuelle	Qualificatif
< 250 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$	Empoussièremment faible
250 à 500 $\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$	Empoussièremment moyen
> 500 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$	Empoussièremment fort

Atmo Occitanie, s'appuyant sur son expérience, a établi des ordres de grandeur qualifiant les niveaux de retombées atmosphériques totales.

2.2.5. Implantation des jauges

2.2.5.1. Contexte réglementaire

En application de l'article 19.5 l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, les exploitants de carrière, à l'exception de celles exploitées en eau, dont la production annuelle est supérieure à 150 000 tonnes/an sont soumis à la mise en place d'un plan de surveillance des émissions de poussières.

Ce plan de surveillance comprend, entre autre, le choix de la localisation des stations de mesures en fonction des vents dominants et de la présence d'habitations à moins de 1500 mètres de l'exploitation avec :

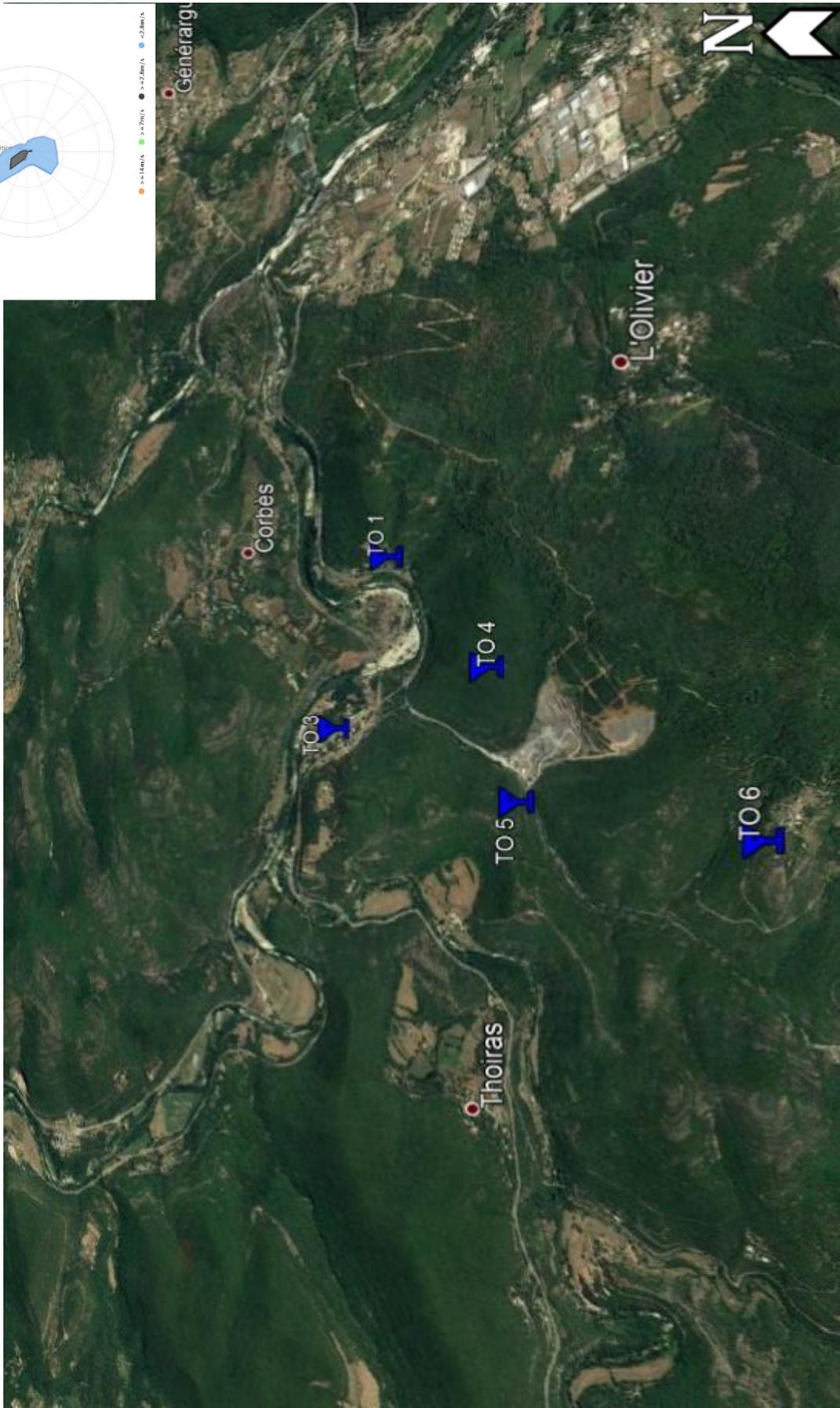
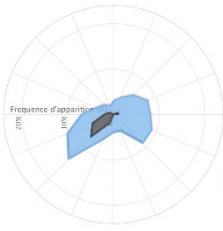
- au moins une station de mesure témoin correspondant à un ou plusieurs lieux non impactés par l'exploitation de la carrière (type a),
- le cas échéant, une ou plusieurs stations de mesures implantées à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillants des personnes sensibles (centre de soins, crèche, école) ou des premières habitations situées à moins de 1500 m des limites de propriété de l'exploitation, sous les vents dominant (type b),
- une ou plusieurs stations de mesures implantées en limite de site, sous les vents dominants (type c).

2.2.5.2. Application pour la carrière de Thoiras

	Type de site	Explications	Sites
Arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié	a	une station de mesures témoin correspondant à un ou plusieurs lieux non impactés par l'exploitation de la carrière.	TO 1 , située à environ 1000 mètres au Nord-Est de l'exploitation.
	b	le cas échéant, une ou plusieurs stations de mesure implantées à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillant des personnes sensibles (centre de soins, crèche, école) ou des premières habitations situées à moins de 1 500 mètres des limites de propriétés de l'exploitation, sous les vents dominants.	TO 6 , située à environ 700 mètres au Sud de l'exploitation. TO 3 , située à environ 950 mètres au nord de l'exploitation
	c	une ou plusieurs stations de mesure implantées en limite de site, sous les vents dominants.	TO 5 , située à la limite Nord/Nord-Ouest de l'exploitation.
Jauge complémentaire			TO 4 , située à environ 300 mètres au nord-Est de l'exploitation

Rose des vents cumulée pour les campagnes de mesures

Pourcentage des occurrences par direction de vent.
Source: Thoiras (POV Méteo-France)



Carte du dispositif de surveillance de l'empoussièrement autour de la carrière de Thoiras

Sites de prélèvements



T01



T03



T04



T05



T06

3. CONDITIONS GENERALES SUR LA ZONE ETUDIEE

3.1. Evolution du site en 2022 (source : Henry Leygue)

Entre 2022 et 2021, les activités d'extraction et de production ont diminué (-17%)

3.2. Conditions météorologiques en 2022

La carrière de Thoiras est située en zone non couverte par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA).

Conformément à l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, les paramètres météorologiques (direction et vitesse du vent, température et pluviométrie) nécessaires à l'interprétation des mesures de retombées de poussières peuvent être obtenues :

- soit par une station de mesures implantée sur le site de l'exploitation avec une résolution horaire au minimum,
- soit par un abonnement à des données corrigées en fonction du relief, de l'environnement et de la distance issues de la station météo la plus représentative à proximité de la carrière. L'abonnement à un point d'observation virtuelle (POV) fourni par Météo France est admis.

Les données météorologiques permettant d'interpréter les mesures de retombées de poussières sont issues d'un point d'observation virtuelle (POV) fourni par Météo France, permettant d'avoir des données horaires modélisées et corrigées de températures, vents et précipitations au niveau de la carrière.

■ Précipitations

En 2022, le cumul annuel des précipitations s'élève à 882 mm. La somme des précipitations pendant les périodes de mesures représente 35% des précipitations annuelles (312 mm) ; elle était de 188 mm en 2020.

La répartition des précipitations est contrastée entre les périodes d'exposition :

- la 3^e période de mesures est la plus pluvieuse avec un cumul de 126 mm.
- la 2^e période de mesures est la plus sèche avec un cumul de 6 mm.

Sur les 119 jours de mesures, il y a eu 29 jours de précipitations (cumul journalier supérieur à 0,1 mm).

■ Vents

Les vents dominants sur le site (*annexe 4*) sont :

- la Mistral, de secteur Nord-Ouest
- le vent de secteur Sud/Sud-Ouest
- le vent de secteur Sud/Sud-Est

Sur les 119 jours d'exposition, il y a eu :

- 84 jours avec au moins une heure de vent > 2.8 m/s
- 4 jours avec au moins une heure de vent > 7 m/s
- 0 jour avec au moins une heure de vent > 14 m/s

La vitesse moyenne des vents sur l'ensemble des périodes d'exposition est de 1.9 m/s.

■ **Températures** : en 2022, la moyenne des températures est de 14,9 °C.

4. RESULTATS OBTENUS

4.1. Tableau de résultats 2022

Période de l'année 2022	Identifiant jauge et quantité en mg/m ² /jour				
	TO 1 (type a)	TO 5 (type c)	TO 4	TO 3 (type b)	TO 6 (type b)
24/01 au 23/02	206	275	84	159	68
26/04 au 25/05	223	348	219	207	214
26/07 au 24/08	244	568	308	158	168
25/10 au 25/11	132	104	97	227	129
Moyenne	201	324	177	188	145
Maximum	224	568	308	227	214
Minimum	132	104	84	158	68

4.2. Information sur le réseau de mesures

Les poses et déposes des jauges sont effectuées par Atmo Occitanie. L'analyse des jauges est réalisée par un laboratoire accrédité COFRAC et sélectionné par Atmo Occitanie.

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

4.3. Moyenne générale

La moyenne générale du réseau s'établit pour l'année 2022 à 207 mg/m²/jour, supérieur à celle de 2021 (180 mg/m²/jour).

L'empoussièrement moyen le plus élevé (289 mg/m²/jour) a été enregistré au cours de la 3^e période de mesures.

Inversement, l'empoussièrement moyen le plus faible (138 mg/m²/jour) a été constaté au cours de la 4^e période de mesures.

4.4. Détails par jauge

4.4.1. Jauge de type a (référence)

La jauge TO 1, située à environ 1000 mètres au Nord-Est de l'exploitation, sert de référence.

En 2022, elle enregistre une moyenne annuelle de 201 mg/m²/jour, du même ordre de grandeur que celle de 2021 (214 mg/m²/jour). Cette valeur semble élevée pour une référence.

Si la moyenne 2022 est globalement équivalente à 2021, l'évolution des niveaux diffère entre les 2 années :

- en 2021, de fortes variations étaient constatées entre les campagnes de mesures (ratio de 7 entre la valeur minimale et la valeur maximale),
- ce n'est plus le cas en 2022 : les niveaux sont globalement homogènes entre les 4 campagnes de mesures.

Les éléments à disposition d'Atmo Occitanie ne permettent pas d'expliquer ce constat.

4.4.2. Jauge de type c (limite d'exploitation)

La jauge TO 5 est située à la limite Nord/Nord-Ouest de la carrière.

Elle présente logiquement, comme les années précédentes, l'empoussièrement le plus élevé du réseau avec 324 mg/m²/jour (empoussièrement moyen), équivalent à celui de 2021 (308 mg/m²/jour) et supérieur à la valeur de la référence.

Comme les années précédentes, de fortes variations d'empoussièrement sont constatées entre les campagnes de mesures : ainsi l'empoussièrement maximal relevé lors de la 3^e campagne de mesures (568 mg/m²/jour) contraste avec l'empoussièrement minimal observé lors de la 4^e campagne (104 mg/m²/jour).

Cette jauge subit une influence modérée de l'activité de la carrière.

4.4.3. Jauges de type b (proximité des premières habitations)

Sur les jauges de type b, aucune moyenne annuelle glissante n'a dépassé la valeur réglementaire de 500 mg/m²/jour prévue par l'arrêté ministériel du 22/09/1994 modifié (voir annexe 3).

La jauge TO 3 est située à environ 950 mètres au nord de la carrière.

Elle enregistre un empoussièrement faible (188 mg/m²/jour), en augmentation par rapport à celle de 2021 (88 mg/m²/jour) et de l'ordre de grandeur de l'empoussièrement de référence.

La moyenne 2022 est la plus élevée depuis le début des mesures en 2018.

Sur les trois premières campagnes de mesures, les niveaux d'empoussièrement révélés sont légèrement inférieurs à ceux observés sur la jauge de référence. Cependant, lors de la 4^e campagne de mesures, la valeur mesurée (227 mg/m²/jour) apparaît nettement supérieure à la référence ainsi qu'à la jauge TO5 pourtant située plus proche de la carrière.

Cette jauge montre que :

- l'activité de la carrière n'a pas d'influence sur l'empoussièrement des premières habitations au Nord de l'exploitation,
- d'autres sources de poussières peuvent ponctuellement influencer les niveaux d'empoussièrement de cette jauge.

Pendant l'année 2022, les moyennes annuelles glissantes sont restées nettement inférieures à la valeur limite.

La jauge TO 6 est située à environ 700 mètres au Sud de l'exploitation.

Elle présente un empoussièrement faible (145 mg/m²/jour), équivalent à celui de 2021 (164 mg/m²/jour) et légèrement inférieur à la référence du réseau.

La moyenne 2022 est la plus faible depuis le début des mesures en 2018.

Pendant l'année 2022, les moyennes annuelles glissantes sont restées nettement inférieures à la valeur limite.

Les niveaux d'empoussièrement relevés lors des quatre campagnes de mesures sont inférieurs ou équivalents, à ceux observés sur la jauge de référence.

Cette jauge montre que l'activité de la carrière n'a pas d'influence sur l'empoussièrement des premières habitations au Sud de l'exploitation.

4.4.4. Jauge complémentaire

La TO 4 est située à environ 300 mètre au Nord-Est de l'exploitation.

Elle affiche un empoussièrement faible (177 mg/m²/jour), en augmentation par rapport à celui de 2021 (127 mg/m²/jour) et de l'ordre de grandeur de l'empoussièrement de référence.

Les niveaux d'empoussièrement de la jauge TO4 ne sont pas homogènes entre les campagnes de mesures : les valeurs constatées lors des 2^e et 3^e campagnes de mesures (respectivement 219 et 308 mg/m²/jour) contrastent avec celles observées lors des 1^{re} et 4^e campagne (respectivement 84 et 97 mg/m²/jour).

En particulier, la valeur relevée lors de la 3^e campagne de mesure (308 mg/m²/jour) est légèrement supérieure à la référence (244 mg/m²/jour)

L'activité de la carrière pourrait ponctuellement avoir une légère influence sur l'empoussièrement de cette jauge.

5. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

L'activité de la carrière de Thoiras :

- peut avoir ponctuellement une influence modérée sur l'empoussièrement de son environnement immédiat,
- n'a pas d'influence sur les 1^{res} habitations situées au Sud et au Nord de la carrière ; sur ces zones, les niveaux d'empoussièrement sont nettement inférieurs à la valeur réglementaire.

Des sources de poussières autres que la carrière peuvent influencer l'empoussièrement de la zone, notamment au niveau des 1^{res} habitations situées au Nord de la carrière.

Les mesures de retombées de poussières se poursuivent en 2023 autour de la carrière.

TABLE DES ANNEXES

[ANNEXE 1](#) : Calendrier des mesures 2022

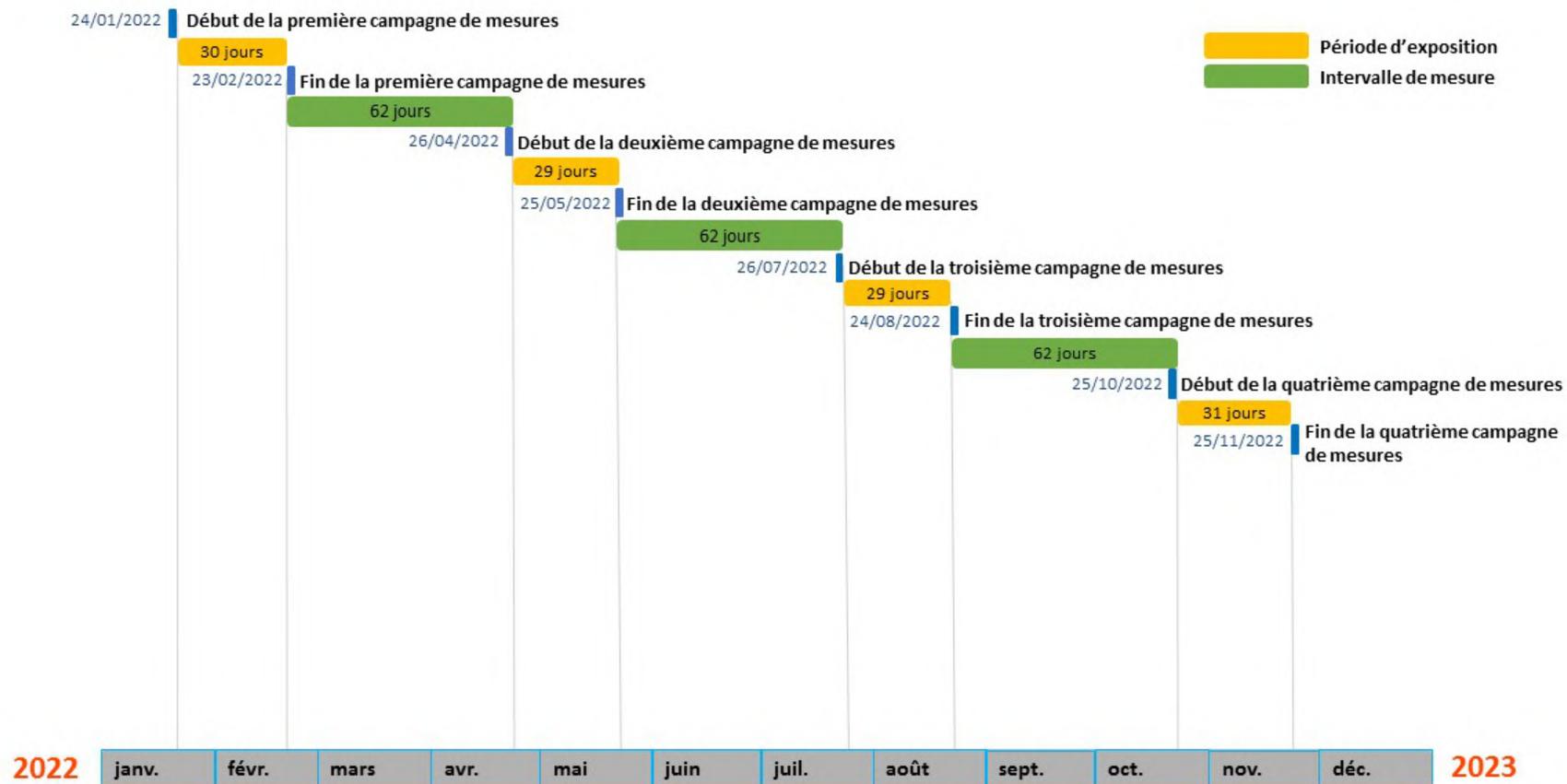
[ANNEXE 2](#) : Mesures des retombées poussières : détails des résultats 2022

[ANNEXE 3](#) : Mesures des retombées poussières : historique

[ANNEXE 4](#) : Conditions météorologiques

[ANNEXE 5](#) : Méthode de détermination des retombées atmosphériques totales

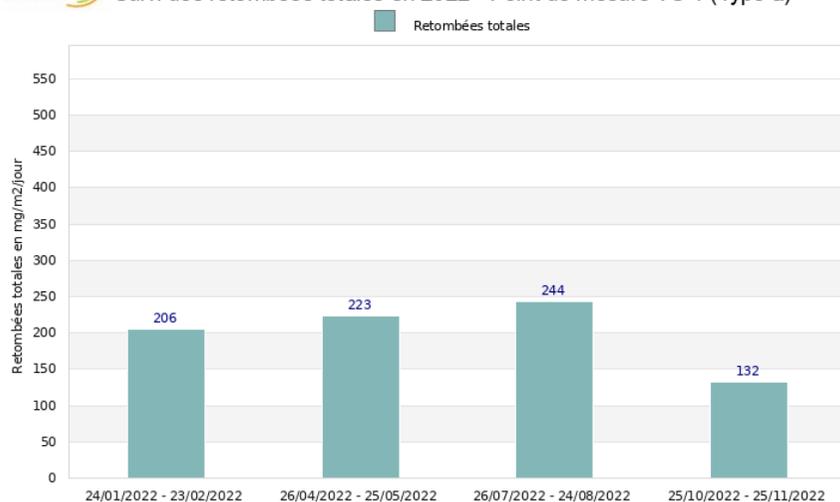
ANNEXE 1 : Calendrier des mesures 2022



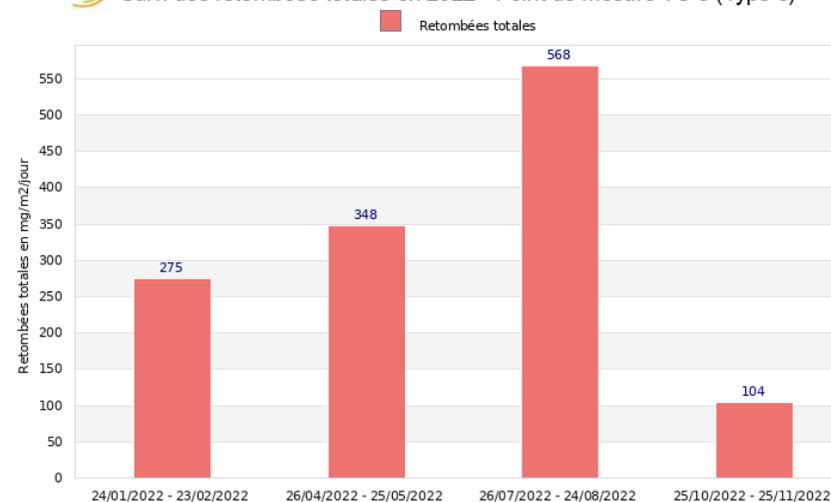
ANNEXE 2 : Mesures des retombées poussières, détails des résultats 2022



Site de Thoiras - Société Henry Leygue
Suivi des retombées totales en 2022 - Point de mesure TO 1 (Type a)



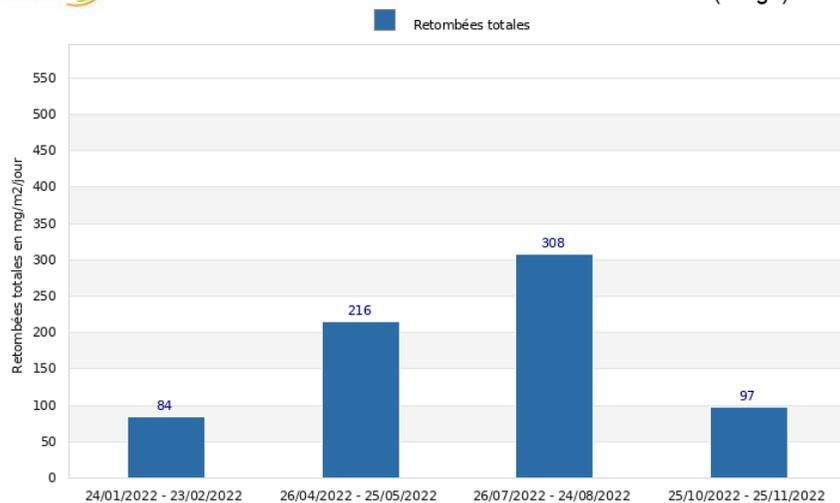
Site de Thoiras - Société Henry Leygue
Suivi des retombées totales en 2022 - Point de mesure TO 5 (Type c)



©Atmo-Occitanie



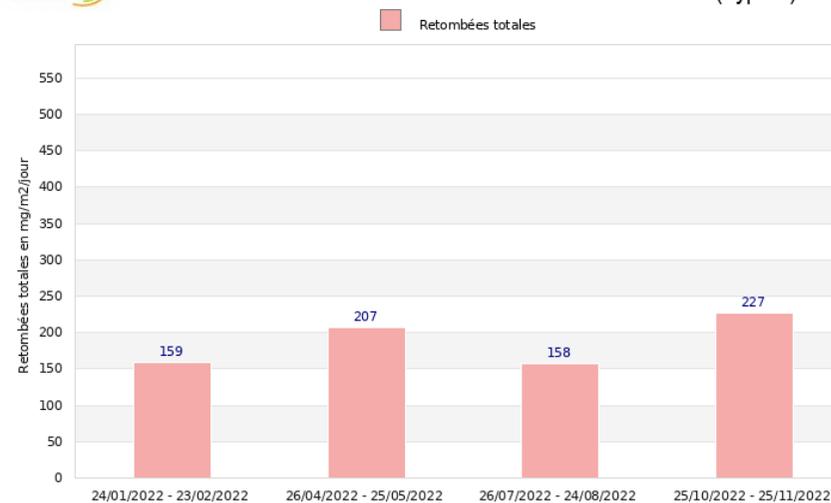
Site de Thoiras - Société Henry Leygue
Suivi des retombées totales en 2022 - Point de mesure TO 4 (Jauge)



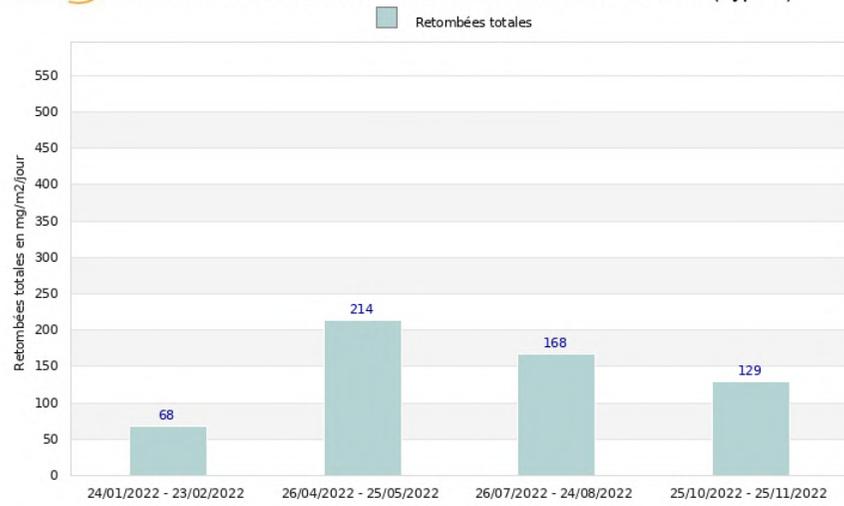
©Atmo-Occitanie



Site de Thoiras - Société Henry Leygue
Suivi des retombées totales en 2022 - Point de mesure TO 3 (Type b)

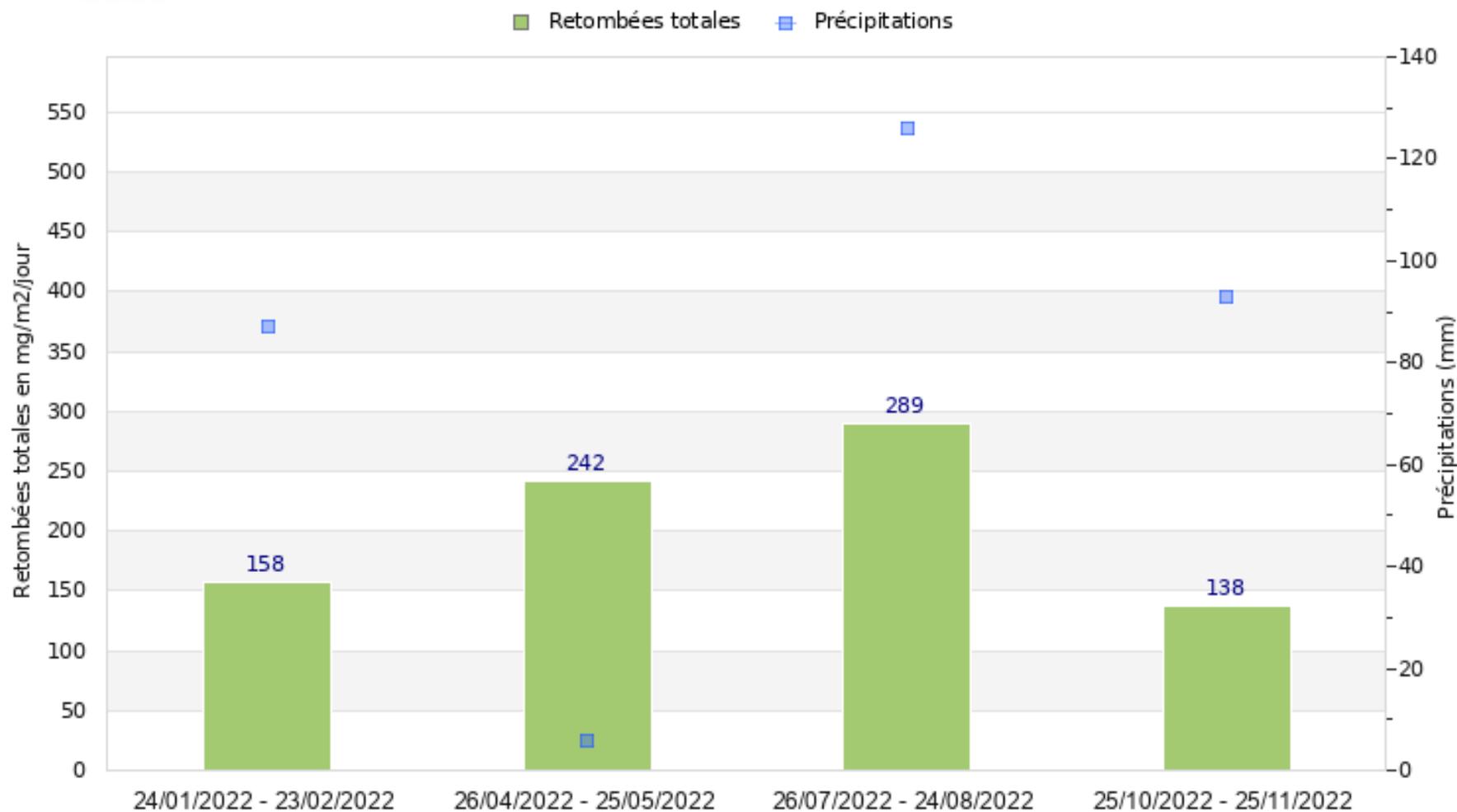


©Atmo-Occitanie





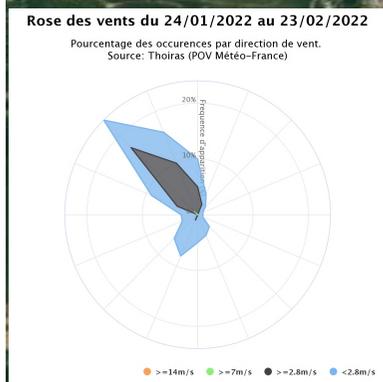
Site de Thoiras - Société Henry Leygue Moyenne des retombées totales par période sur l'année 2022



©Atmo-Occitanie

Plan d'implantation et résultats 2022 - Période n°1 du 24/01/2022 au 23/02/2022

Période du 24-01-2022 au 23-02-2022	TO 1 (Type a)	TO 5 (Type c)	TO 4	TO 3 (Type b)	TO 6 (Type b)	TO 3 (Type b) Moyenne glissante*	TO 6 (Type b) Moyenne glissante*
Retombées totales (mg/m²/jour)	206	275	84	159	68	124	171



Google Earth
 © 2020 Google

Moyenne température : 7,7°C	Cumul précipitations : 87,4 mm	* Moyenne annuelle glissante calculée sur 4 périodes consécutives AI = Accès impossible, RAT = Retrouvé à terre, D = Disparu, MI = Mesure invalidée, * = Non pris en compte dans la moyenne, ! = Durée d'exposition différente
-----------------------------	--------------------------------	---

Plan d'implantation et résultats 2022 - Période n°2 du 26/04/2022 au 25/05/2022

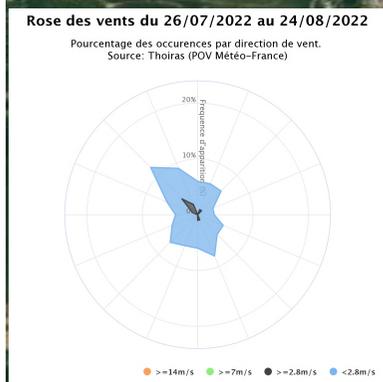
Période du 26-04-2022 au 25-05-2022	TO 1 (Type a)	TO 5 (Type c)	TO 4	TO 3 (Type b)	TO 6 (Type b)	TO 3 (Type b) Moyenne glissante*	TO 6 (Type b) Moyenne glissante*
Retombées totales (mg/m²/jour)	223	348	216	207	214	157	132



Moyenne température : 18,1°C	Cumul précipitations : 5,5 mm	* Moyenne annuelle glissante calculée sur 4 périodes consécutives AI = Accès impossible, RAT = Retrouvé à terre, D = Disparu, MI = Mesure invalidée, * = Non pris en compte dans la moyenne, ! = Durée d'exposition différente
------------------------------	-------------------------------	---

Plan d'implantation et résultats 2022 - Période n°3 du 26/07/2022 au 24/08/2022

Période du 26-07-2022 au 24-08-2022	TO 1 (Type a)	TO 5 (Type c)	TO 4	TO 3 (Type b)	TO 6 (Type b)	TO 3 (Type b) Moyenne glissante*	TO 6 (Type b) Moyenne glissante*
Retombées totales (mg/m²/jour)	244	568	308	158	168	157	122



Google Earth

© 2020 Google

Moyenne température : 24,9°C	Cumul précipitations : 126,3 mm	* Moyenne annuelle glissante calculée sur 4 périodes consécutives AI = Accès impossible, RAT = Retrouvé à terre, D = Disparu, MI = Mesure invalidée, * = Non pris en compte dans la moyenne, ! = Durée d'exposition différente
------------------------------	---------------------------------	---

Plan d'implantation et résultats 2022 - Période n°4 du 25/10/2022 au 25/11/2022

Période du 25-10-2022 au 25-11-2022	TO 1 (Type a)	TO 5 (Type c)	TO 4	TO 3 (Type b)	TO 6 (Type b)	TO 3 (Type b) Moyenne glissante*	TO 6 (Type b) Moyenne glissante*
Retombées totales (mg/m²/jour)	132	104	97	227	129	188	145



Moyenne température : 12,3°C	Cumul précipitations : 92,6 mm	* Moyenne annuelle glissante calculée sur 4 périodes consécutives AI = Accès impossible, RAT = Retrouvé à terre, D = Disparu, MI = Mesure invalidée, * = Non pris en compte dans la moyenne, ! = Durée d'exposition différente
------------------------------	--------------------------------	---

Mesures des retombées de poussières, moyenne des campagnes 2022

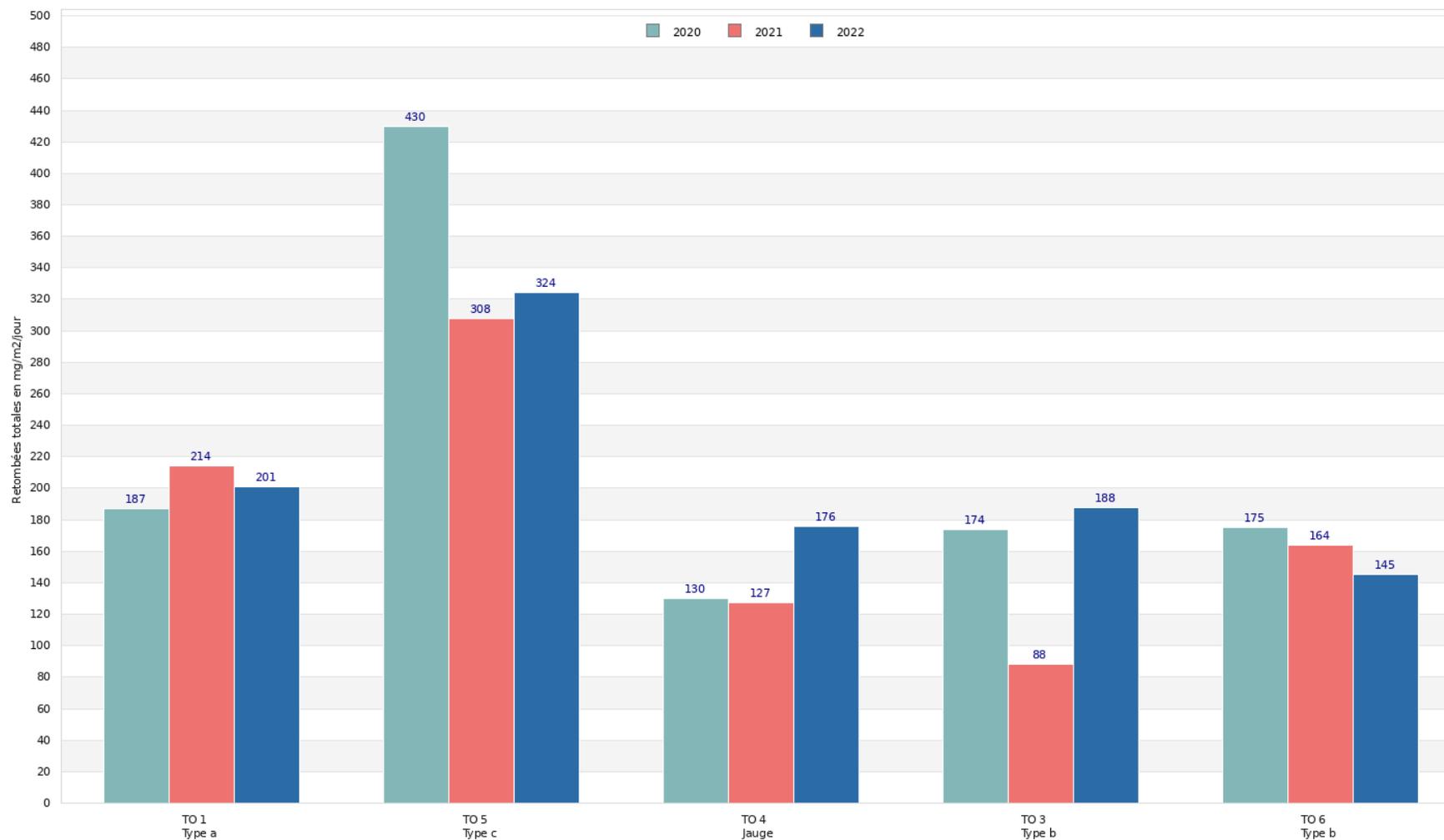
	TO 1 Type a	TO 5 Type c	TO 4 Jauge	TO 3 Type b	TO 6 Type b
Retombées totales (mg/m ² /jour)	201	324	176	188	145



ANNEXE 3 : Mesures des retombées poussières, historique



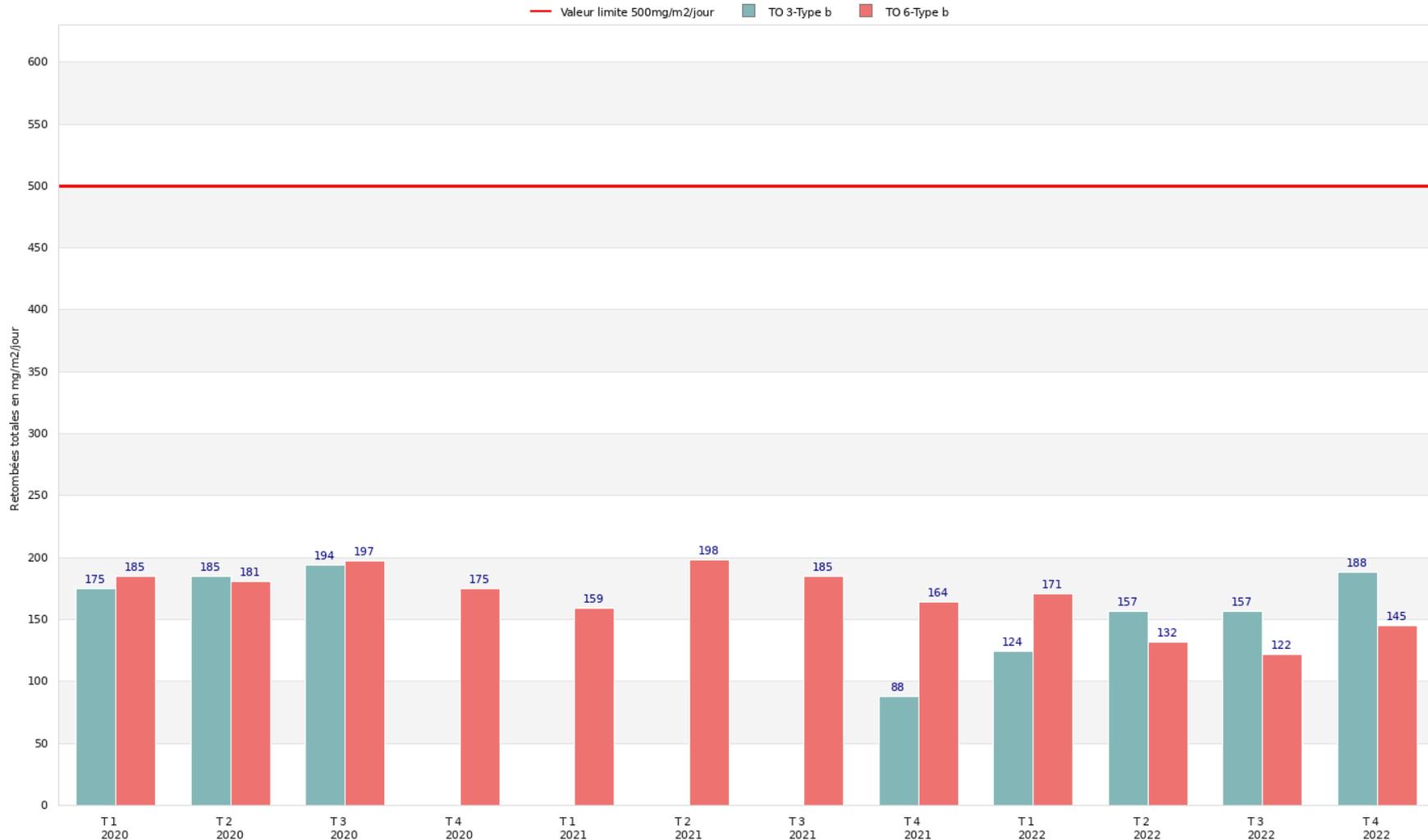
Site de Thoiras - Société Henry Leygue
Moyenne des retombées totales, évolution des moyennes annuelles



Mesures des retombées poussières, historique moyennes glissantes



Site de Thoiras - Société Henry Leygue Moyenne des retombées totales, évolution des moyennes glissantes



Pour chaque période, la moyenne annuelle glissante est déterminée à partir des résultats des 4 périodes précédentes (au moins 75% des données sont nécessaires pour calculer une moyenne annuelle glissante).

Mesures des retombées poussières, historique

Année	Dates d'exposition	retombées totales (en mg/m ² /jour)					
		TO 1	TO 5	TO 4	TO 3	TO 6	Moyenne
2022	25/10/2022 au 25/11/2022	132	104	97	227	129	138
	26/07/2022 au 24/08/2022	244	568	308	158	168	289
	26/04/2022 au 25/05/2022	223	348	216	207	214	242
	24/01/2022 au 23/02/2022	206	275	84	159	68	158
	Moyenne annuelle 2022	201	324	176	188	145	
2021	23/11/2021 au 22/12/2021	80	89	49	104	37	72
	27/08/2021 au 24/09/2021	229	304	107	AI	207	212
	28/05/2021 au 29/06/2021	478	628	293	109!	371	376
	26/02/2021 au 30/03/2021	68	209	59	50	40	85
	Moyenne annuelle 2021	214	307	127	77	164	
2020	06/11/2020 au 08/12/2020	177	183	118	AI	122	150
	07/08/2020 au 08/09/2020	193	727	141	AI	259	330
	07/05/2020 au 08/06/2020	238	536	176	257!	215	284
	07/02/2020 au 10/03/2020	138	273	83	90	105	138
	Moyenne annuelle 2020	187	430	130	90	175	
2019	09/10/2019 au 08/11/2019	373*	269	208	235	210	231
	03/07/2019 au 02/08/2019	133	951	130	159	194	313
	04/04/2019 au 06/05/2019	190	679	192	215	231	301
	26/02/2019 au 27/03/2019	100	901	113	96	89	260
	Moyenne annuelle 2019	141	700	161	176	181	
2018	21/11/2018 au 19/12/2018	112	247	445	95	171	214
	26/09/2018 au 24/10/2018	405*	851	314	176	124	366
	30/05/2018 au 28/06/2018	136	1304	562	170	310	496
	22/02/2018 au 22/03/2018	164	483	317	173	100	247
	Moyenne annuelle 2018	137	721	410	154	176	

AI = Accès impossible, RAT = Retrouvé à terre, D = Disparu,

MI = Mesure invalidée, * = Non pris en compte dans la moyenne, ! = Durée d'exposition différente

ANNEXE 4

Conditions météorologiques

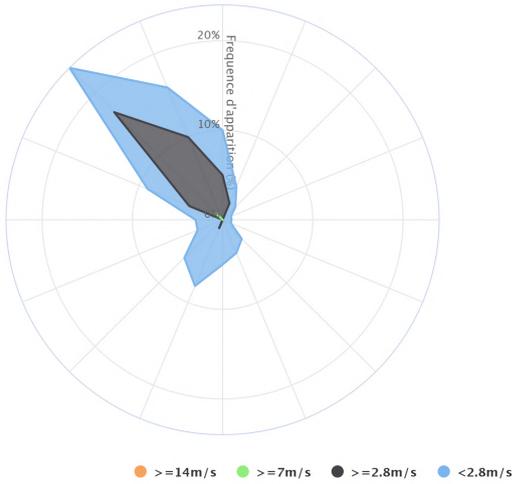
Conformément à l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, les paramètres météorologiques (direction et vitesse du vent, température et pluviométrie) nécessaires à l'interprétation des mesures de retombées de poussières sont issues d'un Point d'Observation Virtuelle (POV) fourni par Météo France.

Période	Jours d'exposition	pluviométrie (mm)	Nb jours de pluie	Nb jours avec vent >2,8m/s	Nb jours avec vent >7m/s	Nb jours avec vent >14m/s	Vitesse moyenne vent (m/s)	Température moyenne (°C)
du 24/01/2022 au 23/02/2022	30	87.4	2	25	3	0	2.7	7.7
du 26/04/2022 au 25/05/2022	29	5.5	7	19	1	0	1.6	18.1
du 26/07/2022 au 24/08/2022	29	126.3	7	24	0	0	1.7	24.9
du 25/10/2022 au 25/11/2022	31	92.6	13	16	0	0	1.7	12.3
Min		5.5	2	16	0	0	1.6	7.7
Max		126.3	13	25	3	0	2.7	24.9
Moyenne							1.9	
Cumul	119	311.8	29	84	4	0		

Roses des vents

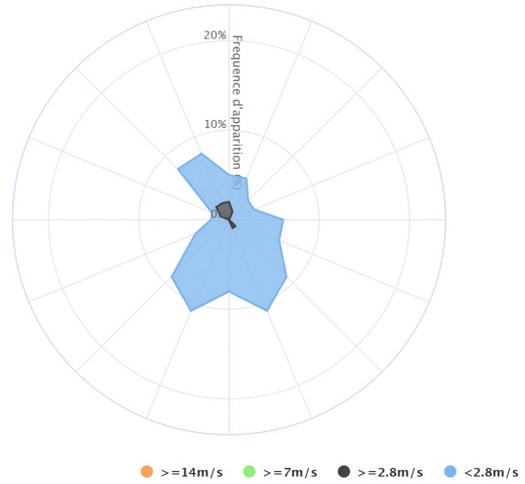
Rose des vents du 24/01/2022 au 23/02/2022

Pourcentage des occurrences par direction de vent.
Source: Thoiras (POV Météo-France)



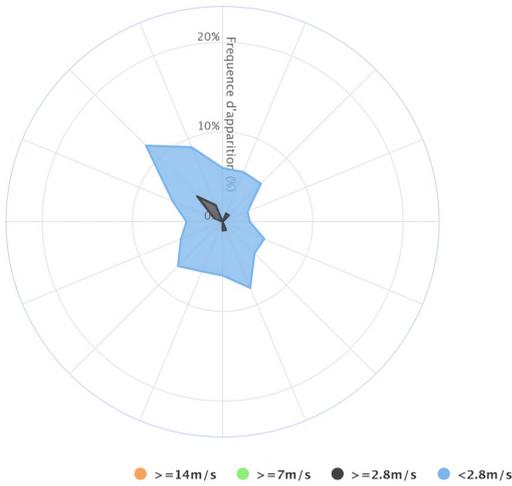
Rose des vents du 26/04/2022 au 25/05/2022

Pourcentage des occurrences par direction de vent.
Source: Thoiras (POV Météo-France)



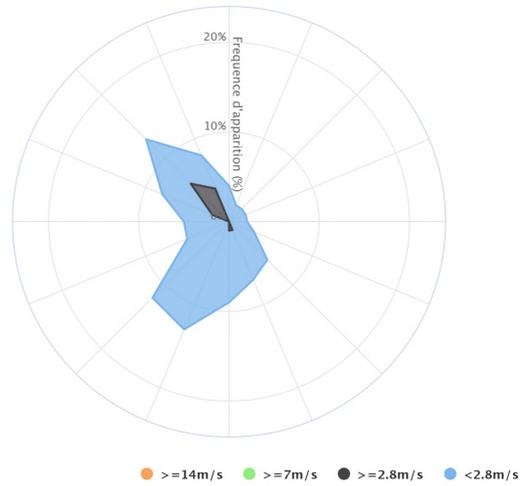
Rose des vents du 26/07/2022 au 24/08/2022

Pourcentage des occurrences par direction de vent.
Source: Thoiras (POV Météo-France)



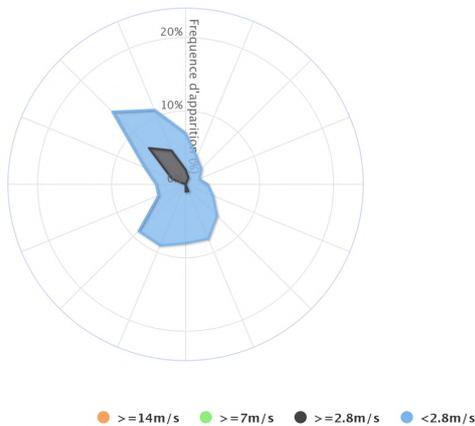
Rose des vents du 25/10/2022 au 25/11/2022

Pourcentage des occurrences par direction de vent.
Source: Thoiras (POV Météo-France)



Rose des vents cumulée pour les campagnes de mesures

Pourcentage des occurrences par direction de vent.
Source: Thoiras (POV Météo-France)



Caractéristiques météorologiques de l'année 2022 en Occitanie (source : Météo France)

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

Janvier 2022 : « Pluvieux en Gascogne, sec en Languedoc »

Janvier est caractérisé par une pluviométrie contrastée avec un cumul global de 65 mm ce qui représente un déficit à la normale de 24 %.

La température moyenne mensuelle est globalement plutôt conforme avec une anomalie de seulement -0.2 °C mais les températures ont évolué en dents de scie au fil du mois. Après 4 premiers jours très doux, le temps s'est rafraîchi du 5 au 7 puis à nouveau, l'air s'est radouci du 8 au 10 avant une longue période fraîche pour la saison du 11 au 23. Du 14 au 26, il refait doux puis la fraîcheur revient jusqu'au 31.

Les cumuls de pluie sont disparates : le temps reste très sec dans le Gard, l'Hérault et le sud de la Lozère tandis que les pluies sont en excédent dans les Hautes-Pyrénées, la Haute-Garonne et l'Ariège.

L'ensoleillement est excédentaire presque partout, particulièrement en Catalogne et dans la plaine languedocienne, avec une valeur record même dans l'Albigeois.

Février 2022 : « Douceur printanière et sécheresse »

Février est sec en Occitanie avec un cumul global de 34 mm ce qui représente un déficit à la normale de 51 %.

La température moyenne mensuelle est largement au-dessus de la normale avec une anomalie de 2.3 °C. La température sur un pas de temps quotidien a dépassé la normale presque tous les jours (sauf les 6 et 26), les 17 et 18 étant particulièrement doux avec une anomalie caracolant à plus de 6 °C.

Les cumuls mensuels de pluie sont déficitaires en général, toutefois, très localement conformes aux normales.

L'ensoleillement est excédentaire presque partout, particulièrement en Catalogne, dans une moindre mesure à Montpellier. La tramontane forte est fréquente pour la saison. -Il vaut mieux le loup dans le troupeau qu'un mois de février beau ! - dit un vieil adage occitan.

Mars 2022 : « Douceur relative et fort épisode pluvieux »

Mars est relativement doux, peu venté, plutôt maussade avec des cumuls de pluie très disparates spatialement du fait d'un épisode méditerranéen très précoce du 11 au 13. L'épicentre de cet épisode fut l'Hérault mais de fortes lames d'eau ont aussi impacté ses départements limitrophes, dans une moindre mesure. Le cumul mensuel global est de 98 mm ce qui représente un excédent à la normale de 46 % et l'anomalie de la température moyenne mensuelle est de 0.8 °C.

L'ensoleillement est médiocre dans la plaine languedocienne aussi bien qu'en Roussillon. A Perpignan, mars 2022 constitue le record depuis 1960 de la durée d'ensoleillement la plus basse pour un mois de mars.

Cers, tramontane ont peu soufflé statistiquement pour un mois de mars.

Avril 2022 : « Gelées de printemps tardives et sécheresse »

Avril est relativement doux pour la saison, peu venté et plutôt sec.

Le cumul mensuel global est de 67mm ce qui représente un déficit à la normale de 29 % et l'anomalie de la température moyenne est positive de 0.5 degré. Toutefois, un épisode de froid survient pendant la première décade avec localement de nombreuses gelées potentiellement dévastatrices pour l'arboriculture.

Cers, tramontane et autan ont relativement peu soufflé statistiquement pour un mois d'avril.

L'ensoleillement est assez conforme à la normale en Catalogne, dans le Carcassès et le secteur de Nîmes. Il est déficitaire, en revanche, de l'Albigeois au pays Toulousain.

Mai 2022 : « Un mois de mai exceptionnellement chaud et sec »

L'anomalie moyenne de température sur la région est de +3.2°C, avec une période particulièrement chaude en milieu de mois.

Les précipitations sont largement déficitaires, en particulier à l'est de la région, avec des déficits autour de 80%. Les départements pyrénéens sont les moins déficitaires, avec autour de 50 % de déficit.

Le mois a été plus ensoleillé que la normale sur toute la région et en particulier sur le Massif Central, où le rapport à la normale est de 140%.

Deux épisodes de Tramontane ont eu lieu, le 6 et le 25/26 où le vent a dépassé les 80 km/h sur l'Aude et les Pyrénées-Orientales.

L'indice d'humidité des sols a décliné pendant tout le mois, proche de la moyenne en début de mois, il passe sous le 1er décile quotidien en fin de mois et continue de baisser.

Juin 2022 : « Un mois de juin particulièrement chaud et orageux »

Juin 2022 a été le deuxième mois de juin le plus chaud depuis 1973 avec un écart à la normale de +2,85°C pour la température moyenne agrégée en Occitanie, en dessous du record de 2003 (où l'écart est de +4,12°C), principalement dû à une période de forte chaleur dans la deuxième décennie du mois, avec des températures maximales dépassant les 40°C à son apogée sur une large zone des plaines languedociennes.

C'est aussi un mois marqué par des dégradations orageuses notables en début et en fin de mois et surtout en approchant le Massif Central, avec des cumuls dépassant plusieurs fois les 30 mm en 24h pour les journées du 3, du 4, du 22 et du 23.

Juillet 2022 : « Juillet le plus sec et le 2ème plus chaud depuis 1959 »

Le mois de juillet 2022 est le 2^{ème} mois de juillet le plus chaud en considérant la température moyenne agrégée (anomalie de +2.65°C) sur la région Occitanie après juillet 2006.

Côté précipitations, le mois de juillet 2022 est extrêmement sec, avec une large moitié de la région n'ayant reçu que moins de 5 mm sur le mois. Seuls les Pyrénées et leur Piémont et la Lozère ont reçu quelques pluies orageuses, mais restent en déficit de précipitations. Le cumul mensuel agrégé sur la région est de 9.3 mm, soit 18% de la normale.

L'ensoleillement est largement excédentaire, de +20% environ sur le Languedoc-Roussillon et les Pyrénées et jusqu'à +40% par rapport à la normale dans le Lot. On mesure 382h à Gourdon (normale à 265h), 406h à Montpellier (normale à 345h), et 357h à Toulouse (normale à 259h).

L'activité feux de végétation a été notable, notamment pendant l'épisode de vigilance orange canicule du 12 au 20 juillet en Midi-Pyrénées. Sur la région c'est le Gard et l'Hérault qui comptabilisent les feux de forêt les plus étendus ; celui de Gignac (34) parti le 26 juillet a atteint 950 ha.

Août 2022 : « 2ème mois d'août le plus chaud depuis 1947 »

Le mois d'août 2022 est au deuxième rang en regardant l'anomalie de température moyenne mensuelle pour tous les mois d'août sur l'Occitanie depuis 1947 avec +2.92°C par rapport à la normale. Seul le mois d'août 2003 a été plus chaud avec une anomalie de +3.96°C.

Côté précipitations, la région est séparée en deux. D'une part le Gard, la Lozère, une large partie est de l'Hérault et les Pyrénées ont bien été arrosées par des précipitations orageuses à partir de la deuxième décennie et sont en excédent de précipitations par rapport à la normale. D'autre part, les précipitations sont déficitaires sur tout le reste de la région, voire très faibles par rapport aux normales, notamment le Tarn et l'Aude.

L'ensoleillement mensuel est légèrement au-dessus des normales sur une majeure partie de la région. On relève par exemple 285h à Toulouse (normale à 246h) et 331h à Montpellier (normale à 305h).

Septembre 2022 : « Une première quinzaine chaude et orageuse, automnale ensuite »

Septembre 2022 marque la fin d'une longue période de hautes températures les 4 mois précédents (entre +2.6 et 2.9°C au-dessus des normales pour la température moyenne). Pour mémoire, nous avons enregistré le mois de mai le plus chaud sur la région Occitanie depuis 1947, et les deuxièmes mois de juin, juillet et août les plus chauds. Même si le mois de septembre a été plus doux que la moyenne, avec une anomalie de +1.1°C, il n'est que le 15ème au niveau de l'anomalie de température moyenne, loin derrière 1987 (+2.6°C). Les écarts aux normales sont assez homogènes d'un département à l'autre, entre +0.60 à +1.54°C.

Coté précipitations, les cumuls sont très inégaux, excédentaires sur le Tarn et dans une moindre mesure sur la Haute Garonne et déficitaire sur Hautes-Pyrénées, Gers, Tarn-et-Garonne, Lot et Lozère (plus de 10% de déficit).

Octobre 2022 : « Exceptionnellement chaud et sec »

Le mois d'octobre 2022 est le mois d'octobre le plus chaud que la région ait jamais connu. La température moyenne régionale de 17.3 °C est supérieure de près de 4 degrés à la normale mensuelle.

Ce mois est aussi le 2ème mois d'octobre le plus sec. Le cumul de pluies régional moyenné est de 28 mm. Il accuse un déficit de plus de 70 % par rapport à la normale. Le Gard s'en sort un peu mieux avec un manque d'eau de 50 %. En revanche, l'Aude, le Gers, l'Hérault et le Tarn-et-Garonne voient leur déficit dépasser les 80 à 90 %.

Le nombre de jours de vent fort est moindre que la normale. L'ensoleillement, conforme à la normale au niveau régional, est excédentaire dans le Tarn et déficitaire sur les départements méditerranéens.

Novembre 2022 : « Doux et pluviométrie contrastée »

Novembre 2022 suit la lignée des mois précédents : pour la 7^{ème} fois consécutive, les températures sont au-dessus de la normale (autour de +1.9°C moyenné sur la région). Il ne constitue pas un record, mais se classe quand même comme le 7ème mois de novembre le plus chaud depuis 1947.

Les précipitations ont été légèrement déficitaires, environ 7 % en moins par rapport à la normale. On note qu'il s'agit de la 8ème fois sur les derniers mois. Mais l'ex-région Midi-Pyrénées est excédentaire (+16%) tandis que l'ex-région Languedoc-Roussillon est nettement déficitaire (-39%).

L'ensoleillement est légèrement au-dessus des normales avec un excédent de 10 à 20% sur le Massif central ainsi qu'entre la vallée du Tarn et du Lot. Un léger déficit est présent sur l'ouest des Pyrénées.

Décembre 2022 : « Un début décembre frais suivi d'une grande douceur »

Ce mois de décembre 2022 est contrasté du point de vue des températures avec une première quinzaine relativement fraîche, globalement en dessous des normales de saison. A partir du 19 décembre, les températures repassent largement au-dessus des normales et s'y maintiennent jusqu'à la fin du mois.

On mesure un déficit de précipitations mensuelles agrégé sur la région de -39 %. Ce déficit, très contrasté, atteint -20 à -50 % sur une large frange nord-ouest de la région et jusque 70 à 80 % sur le sud de la région. Mais sur l'ouest du Gard la pluviométrie est excédentaire de +50 à +100 %. La période la plus pluvieuse se situe en première partie de mois.

L'indice d'humidité des sols augmente sur ce mois en particulier entre le 12 et le 16 décembre tout en restant encore globalement déficitaire notamment sur les Pyrénées-Orientales où il reste record.

L'ensoleillement mensuel est légèrement excédentaire du côté du Gers et devient déficitaire de l'ordre de -20 % en se décalant vers le Languedoc.

Annexe 5

Méthode de détermination des retombées atmosphériques totales

Le protocole de détermination des retombées atmosphériques totales mis en œuvre par Atmo Occitanie s'appuie sur la norme AFNOR NF X 43-014 de novembre 2017 (Qualité de l'air – Air Ambiant – Détermination des retombées atmosphériques totales – Echantillonnage – Préparation des échantillons avant analyses) qui remplace celle de novembre 2003 ainsi que sur l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières.

Description d'un réseau de mesure des PSED

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

- une station de mesure témoin correspondant à un ou plusieurs lieux non impactés par l'exploitation de la carrière (Jauge de type a).
- une ou plusieurs stations de mesure implantées à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillant des personnes sensibles (centre de soins, crèche, école) ou des premières habitations situées à moins de 1 500 mètres des limites de propriétés de l'exploitation, sous les vents dominants (Jauge de type b).
- une ou plusieurs stations de mesure implantées en limite de site, sous les vents dominants (jauge de type c).

Appareillage utilisé



« Le collecteur de précipitation » de type jauge est un dispositif destiné à recueillir les retombées atmosphériques. Les « retombées » représentent la masse de matières naturellement déposées par unité de surface dans un temps déterminé (norme NF X43.001).

Le collecteur de précipitations utilisé par Atmo Occitanie est un récipient d'une capacité suffisante (10 litres) pour recueillir les précipitations de la période considérée et est muni d'un entonnoir de diamètre connu (25 cm de diamètre). Le dispositif est placé à une hauteur de 1,5 mètre.

Temps d'exposition

Les campagnes de mesures doivent être trimestrielles, la durée d'exposition dure trente jours avec un intervalle de soixante jours entre deux mesures (une tolérance de plus ou moins 2 jours est admissible).

Le récipient est ensuite envoyé en laboratoire pour analyse.

Analyse au laboratoire

Les analyses réalisées par le laboratoire se déroulent de la manière suivante :

- **Choix de l'échantillonnage** : selon la quantité de l'échantillon recueilli, ou si des analyses particulières nécessitant un traitement spécifique sont envisagées, il est possible de choisir de traiter la totalité de l'échantillon ou seulement une partie de celui-ci.

Dans le cas d'un sous-échantillonnage,

- le prélèvement est homogénéisé afin de garantir la représentativité de la mesure.
- 2 sous échantillonnages sont effectués et analysés afin de vérifier la répétabilité de la mesure

Dans le cas de la détermination des retombées minérales et organiques par calcination, afin d'améliorer la précision de la mesure, la totalité de l'échantillon est traitée.

- **Evaporation** : l'eau contenant les poussières de l'échantillon sélectionné (complet ou partiel) transférée dans le récipient masse initiale (m1) est évaporée à l'étuve à 105 °C.

- **Pesée des poussières** : après évaporation de l'eau, le récipient est de nouveau pesé (masse finale « m2») La différence des masses «m1 – m2» du récipient est égale à la masse de retombées totales dans le volume « Vtraité ».

La masse des retombées totales « m RT » en milligrammes est déterminée de la manière suivante

$$m_{RT} = (m_1 - m_2) * V_T / V_{traité}$$

Avec $V_T = V_{traité}$ si la totalité de l'échantillon est traité sinon $V_T =$ Volume total de l'échantillon avant sous-échantillonnage.

- **Détermination des retombées en mg/m²/jour :**

La masse des retombées totales « C RT » en mg/m²/jour est déterminée de la manière suivante :

$$C_{RT} = m_{RT} / S / t$$

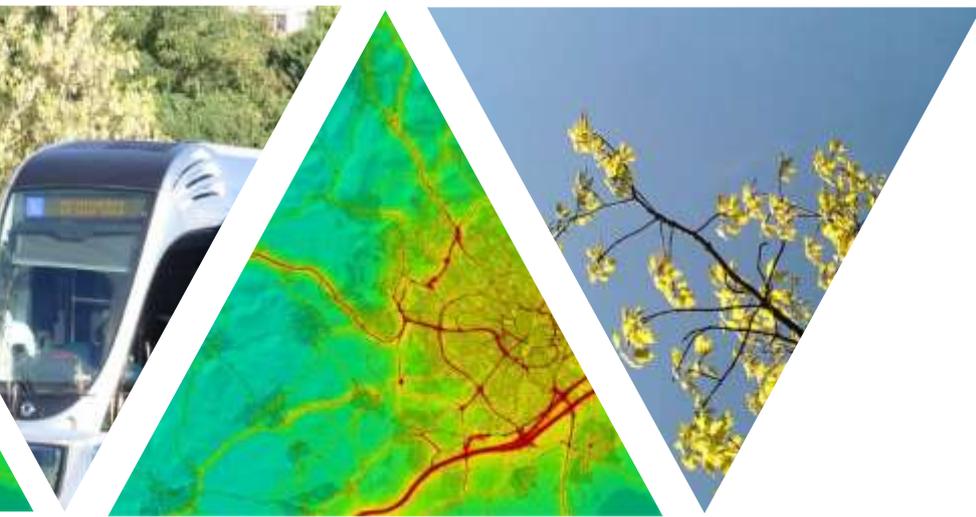
Avec S = Surface de l'entonnoir en m² et t = durée d'exposition en jour

- **Calcination :**

Elle permet d'estimer la masse de composés organiques combustibles à la température de 525 °C +/- 25 °C et par extension une estimation de la masse de composés minérales. Elle est aussi dénommée « perte au feu ».

Cette mesure est réalisée après évaporation à 105 °C de la totalité de l'échantillon. Après calcination 525 °C, la masse finale des poussières restantes correspondantes aux poussières minérales est déterminée par pesée puis convertie en mg/m²/jour.

Il est ainsi possible de déterminer la masse des retombées organiques ainsi que la part de chaque fraction dans les retombées totales.



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