



Suivi des retombées de poussières autour de la gravière de Varilhes



Rapport annuel 2022

ETU-2023-020 - Edition Mars 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. Valeur réglementaire	3
2.2.3. Niveau de référence.....	3
2.3.1. Implantation des jauges	4
3. CONDITIONS GENERALES SUR LA ZONE ETUDIEE	7
3.1. EVOLUTION DU SITE EN 2022 (SOURCE : CMGO)	7
3.2. CONDITIONS METEOROLOGIQUES EN 2022.....	7
4. RESULTATS OBTENUS.....	8
4.1. TABLEAU DE RESULTATS 2022	8
4.2. INFORMATIONS 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. Jauges de type c (limite d'exploitation)	9
4.4.3. Jauge de type b (proximité des premières habitations)	10
5. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....	10
TABLE DES ANNEXES	10

SYNTHESE

En partenariat avec la société CMGO, Atmo Occitanie réalise le suivi des retombées de poussières autour de la gravière de Varilhes dans l'Ariège. Concrètement, 6 campagnes de mesures d'environ deux mois ont été réalisées en 2022.

- ➔ Sous le vent dominant d'Ouest, l'activité de la gravière peut avoir une forte influence sur l'empoussièrément de son environnement immédiat ; cette influence est plus marquée que les années précédentes.
- ➔ L'activité de la gravière a une faible influence sur l'empoussièrément des zones proches qui ne sont pas sous le vent d'Ouest.
- ➔ A proximité des 1^{ères} habitations, les niveaux d'empoussièrément sont faibles et nettement inférieurs à la valeur réglementaire.

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	Pas de dépassement de la valeur de référence sur les sites de type b

RETOMBÉES TOTALES : SITUATION POUR L'ANNEE 2022

Numéro	Type de jauge	Retombées totales en mg/m ² /jour		Comparaison entre 2021 et 2022	
		Moyenne annuelle 2022 <i>(Moyenne des 6 campagnes de mesures)</i>	Moyenne annuelle 2021 <i>(Moyenne des 6 campagnes de mesures)</i>	Evolution	Pourcentage par rapport à 2021
X5	a	65	144	▼	- 55%
R1	c	864	499	▲	+ 73%
R4	c	120	145	▼	- 17%
R2	b	71	94	▼	- 25%
R3	b	71	83	▼	- 15%
Moyenne globale du réseau		238	193	▼	+ 23%

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1. Contexte

La société CMGO a confié à Atmo Occitanie la surveillance des retombées de poussières sédimentables¹ dans l'environnement de la gravière de Varilhes, située en zone non couverte par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA). Une convention signée entre CMGO 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 gravière 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 2.2.2).

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

En 2013, 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.

Le protocole mis en place en 2013 (campagne de mesures de 2 mois en continu soit 6 mesures par an permettant de couvrir l'ensemble de l'année) a été conservé après la modification de l'arrêté du 22 septembre 1994 en accord avec la DREAL Occitanie.

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 (25 litres) pour recueillir les précipitations de la période considérée et est muni d'un entonnoir de diamètre connu (29 cm de diamètre). Le dispositif est placé à une hauteur de 1,5 mètre à 3 mètres. La durée d'exposition du collecteur est d'environ 2 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. Valeur réglementaire

En revanche, la carrière est soumise à 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 1500 mètres de la carrière sous les vents dominants (jauge de type b, voir § 2.2.4).

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

2.2.3. 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.

2.3.1. Implantation des jauges

2.3.1.1. Contexte réglementaire

En application de l'article 19.5 l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, les exploitants de gravière, 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 gravière (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).

2.3.1.2. Application pour la gravière de Saverdun

	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 gravière.	X5 , commune avec le réseau de la gravière de Saverdun, situé au nord de celle-ci.
	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.	R2 , situé à environ 500 mètres au Sud-Est de la gravière, à proximité d'habitations. R3 , situé à environ 300 mètres à l'Ouest de la gravière, à proximité d'habitations.
	c	une ou plusieurs stations de mesure implantées en limite de site, sous les vents dominants.	R1 , en limite Est de l'exploitation. R4 , à la limite Ouest de l'exploitation.



Carte du dispositif de surveillance de l'empoussièrement autour de la gravière de Varilhes

Sites de prélèvements



X5



R1



R2



R3



R4

3. CONDITIONS GENERALES SUR LA ZONE ETUDIEE

3.1. Evolution du site en 2022 (source : CMGO)

En 2022, l'exploitant n'a pas transmis d'information concernant les activités d'extraction et de production.

3.2. Conditions météorologiques en 2022

La gravière de Varilhes 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 gravière. L'abonnement à un point d'observation virtuelle (POV) fourni par Météo France est admis.

En 2022, 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 gravière.

● Précipitations :

En 2022, la somme des précipitations pendant les périodes de mesures s'élève à 720 mm, équivalente à 2021 (793 mm).

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

- la 1^{re} période de mesures est la plus pluvieuse avec un cumul de précipitations de 251 mm,
- la 4^e période de mesures est la plus sèche avec un cumul de précipitations de 58 mm.

Sur l'année 2022, il y a eu 125 jours de précipitations (cumul journalier supérieur à 0,1 mm).

● Vents

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

- de secteur Ouest,
- de secteur Est,

Sur les 354 jours d'exposition, il y a eu :

- 338 jours avec au moins une heure de vent > 2.8 m/s (10 km/h)
- 66 jours avec au moins une heure de vent > 7 m/s (25 km/h)
- 5 jours avec au moins une heure de vent > 14 m/s (50 km/h)

La vitesse moyenne des vents sur l'ensemble des périodes d'exposition est de 3,1 m/s

● Températures

En 2022, la moyenne des températures est de 14.3 °C, inférieure à celle de 2021 (12.7°C).

4. RESULTATS OBTENUS

4.1. Tableau de résultats 2022

Période de l'année 2022	Identifiant jauge et quantité en mg/m ² /jour				
	X5 (type a)	R1 (type c)	R4 (type c)	R2 (type b)	R3 (type b)
02/12 au 25/01	34	517	51	29	38
25/01 au 24/03	47	487	196	51	40
24/03 au 23/05	119	1155	D	RAT	111
23/05 au 22/07	29	920	99	131	105
22/07 au 22/09	47	938	105	74	65
22/09 au 21/11	114	1164	149	69	67
Moyenne	65	864	120	71	71
Maximum	119	1164	196	131	111
Minimum	29	487	51	29	38

D=Disparition, RAT= Retrouvé à terre

4.2. Informations 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 sélectionné par Atmo Occitanie.

Il n'y a pas de résultats disponibles :

- pour la jauge R2 lors de la 3^e période de mesures car celle-ci a été retrouvé à terre.
- pour la jauge R4 lors de la 3^e période de mesures en raison de la disparition de l'entonnoir dont la surface d'ouverture permet la collecte des retombées de poussières.

La référence du réseau est commune avec le dispositif de suivi autour de la gravière de Saverdun située à 18 km au Sud.

4.3. Moyenne générale

La moyenne générale du réseau s'établit pour l'année 2022 à 238 mg/m²/jour, en augmentation par rapport à celle de 2021 (193 mg/m²/jour).

L'empoussièremment moyen le plus élevé a été enregistré durant la 3^e période de mesures (462 mg/m²/jour) ; inversement, l'empoussièremment moyen le plus faible a été enregistré lors de la 1^{re} période de mesures (134 mg/m²/jour) qui présente le cumul de précipitations le plus important.

4.4. Détails par jauge

4.4.1. Jauge de type a (référence)

La jauge X5 sert de référence aux gravières de Saverdun et Varilhes. Elle est située à environ 1500 mètres au Nord de la gravière de Saverdun.

Compte tenu de la proximité des 2 gravières et de l'absence de relief significatif entre elles, il a été jugé pertinent de n'avoir qu'une seule jauge de référence pour qualifier l'empoussièremement de fond autour des 2 gravières.

En 2022, elle affiche une moyenne annuelle de 65 mg/m²/jour, en nette diminution par rapport à celle de 2021 (144 mg/m²/jour).

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

La jauge R1 est située à la limite Est de l'exploitation.

Elle présente en 2022 un empoussièremement fort (864 mg/m²/jour), en augmentation par rapport à celui de 2021 (499 mg/m²/jour, empoussièremement modéré).

La moyenne 2022 est la plus élevée enregistrée depuis le début des mesures en 2013.

Les niveaux d'empoussièremement enregistrés à partir de la 3^e période de mesures (compris entre 920 à 1164 mg/m²/jour) sont significativement plus élevés que ceux constatés lors des 2 premières campagnes de mesures (487 à 517 mg/m²/jour).

Depuis 2020, les activités d'extraction se sont progressivement rapprochées de la jauge R1, si bien qu'une piste en terre est aujourd'hui située à moins d'un mètre de cette jauge qui n'apparaît donc plus pertinente pour qualifier l'impact de l'exploitation sur son environnement. En concertation avec le partenaire, cette jauge sera déplacée en 2023 d'environ 150 mètres à l'Est de sa position actuelle pour être située aux niveaux des premières habitations. Elle sera donc reclassée en 2023 comme jauge de type b.

Cette jauge, située sous le vent dominant d'Ouest et à proximité d'une nouvelle piste en terre, subit logiquement une forte influence de l'activité de la gravière. Cette influence est nettement plus importante que les années précédentes.

La jauge R4 est située à la limite Ouest de l'exploitation.

Elle enregistre en 2022 un empoussièremement faible (120 mg/m²/jour), inférieur à celui de 2021 (145 mg/m²/jour).

Les retombées mesurées sont systématiquement légèrement supérieures à la référence.

Cette jauge subit une faible influence de l'activité de la gravière.

Des habitations sont présentes entre la jauge et la gravière ; par conséquent, cette jauge sera déplacée en 2023 à proximité de ces habitations et sera reclassée en jauge de type b.

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

La limite de 500 mg/m²/jour en moyenne annuelle prévue par l'arrêté ministériel du 22/09/1994 modifié pour les jauges de type b n'est pas dépassée.

La jauge R2 est située à environ 500 mètres au Sud-Est de la gravière.

En 2022, elle affiche un empoussièremement faible (71 mg/m²/jour), inférieur à celui de 2021 (94 mg/m²/jour) et équivalent à la référence du réseau (65 mg/m²/jour).

Pendant l'année 2022, les moyennes annuelles glissantes de la jauge R2 sont restées faibles et nettement inférieures à la valeur limite.

La jauge R3 est située à environ 300 mètres à l'Ouest de la gravière, à proximité d'habitations.

En 2022, elle affiche un empoussièremement faible (71 mg/m²/jour), inférieur à celui de 2021 (83 mg/m²/jour) et équivalent à la référence du réseau (65 mg/m²/jour).

Pendant l'année 2022, les moyennes annuelles glissantes de la jauge R3 sont restées faibles et nettement inférieures à la valeur limite.

L'activité de la gravière n'a pas d'influence sur ces jauges R2 et R3.

5. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les résultats de l'année 2022 montrent que :

- l'activité de la gravière peut avoir, sous le vent dominant d'Ouest, une forte influence sur l'empoussièremement de son environnement immédiat ; cette influence est plus marquée que les années précédentes,
- l'activité de la gravière a une faible influence sur l'empoussièremement des zones proches qui ne sont pas sous le vent d'Ouest,
- à proximité des 1^{ères} habitations, les niveaux d'empoussièremements sont faibles et nettement inférieurs à la valeur réglementaire.

En 2023,

- les mesures de retombées de poussières se poursuivent autour de la gravière,
- les jauges R1 et R4 seront déplacées à proximité des habitations proches.

TABLE DES ANNEXES

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

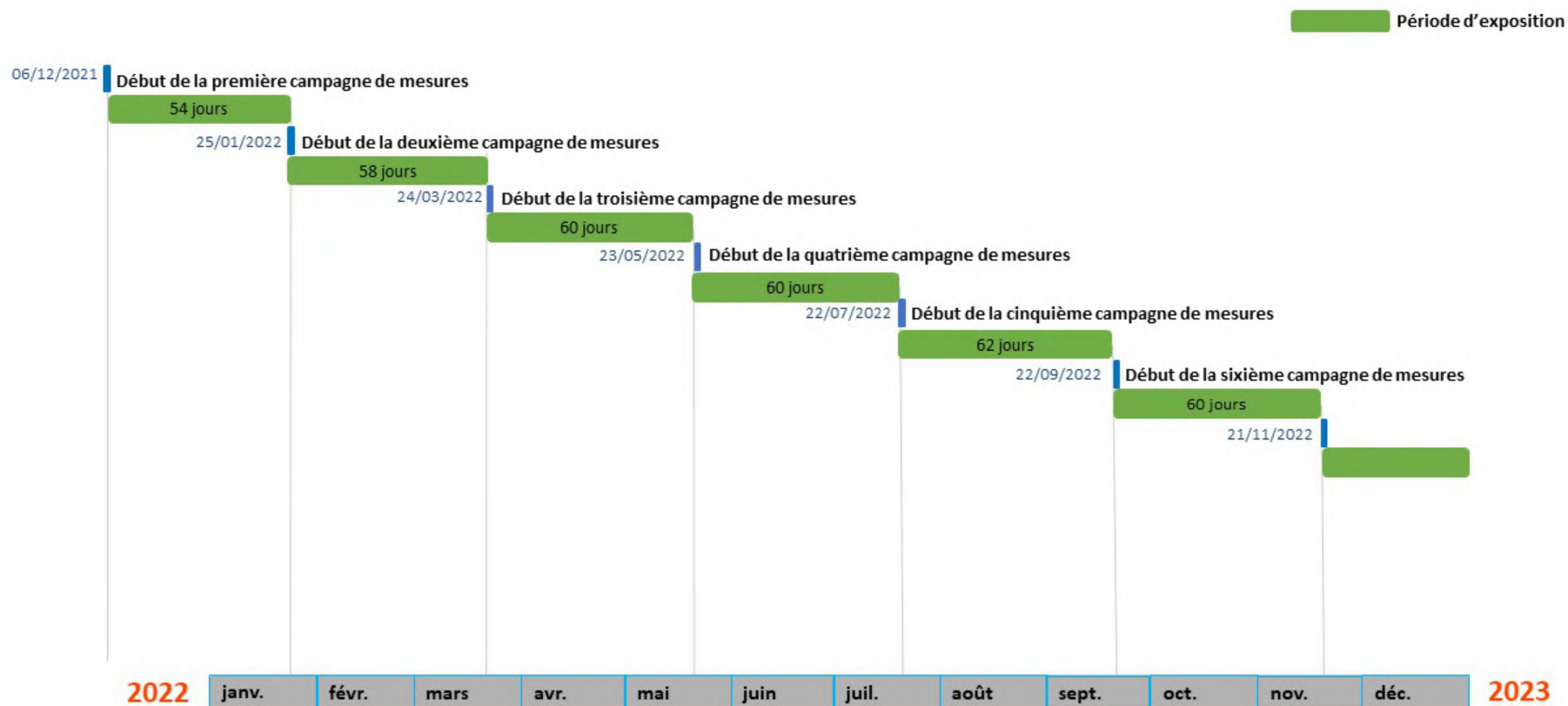
[ANNEXE 2](#) : Mesures des retombées poussières : détails des résultats 2022

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

[ANNEXE 4](#) : Conditions météorologiques

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

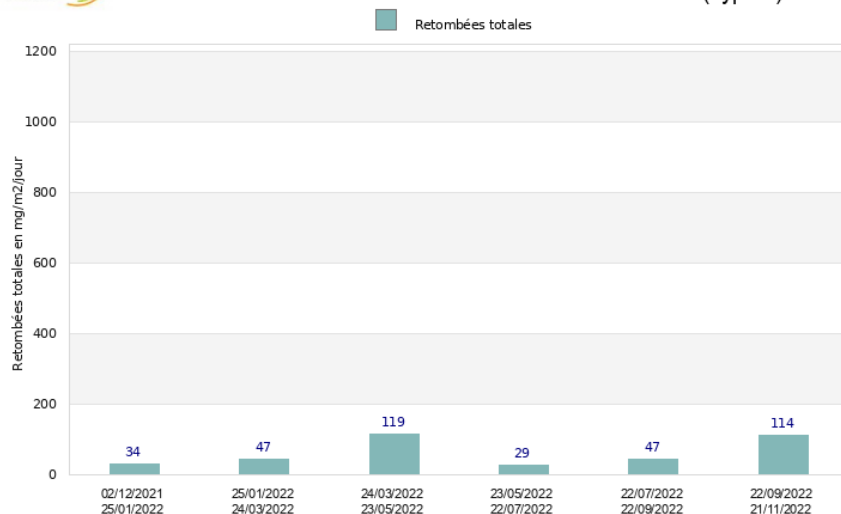
ANNEXE 1 : Calendrier des mesures 2022



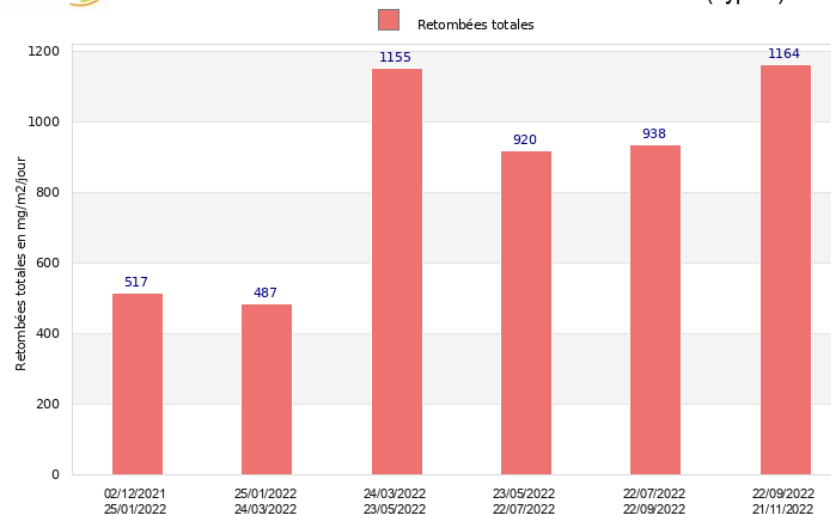
ANNEXE 2 : Mesures des retombées poussières, détails des résultats 2022



Site de Varilhes - CMGO
Suivi des retombées totales en 2022 - Point de mesure X5 (Type a)



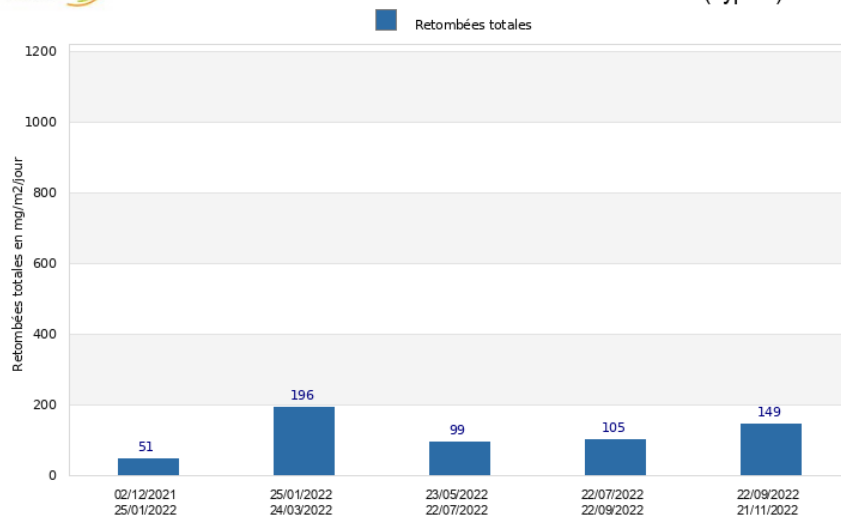
Site de Varilhes - CMGO
Suivi des retombées totales en 2022 - Point de mesure R1 (Type c)



©Atmo-Occitanie



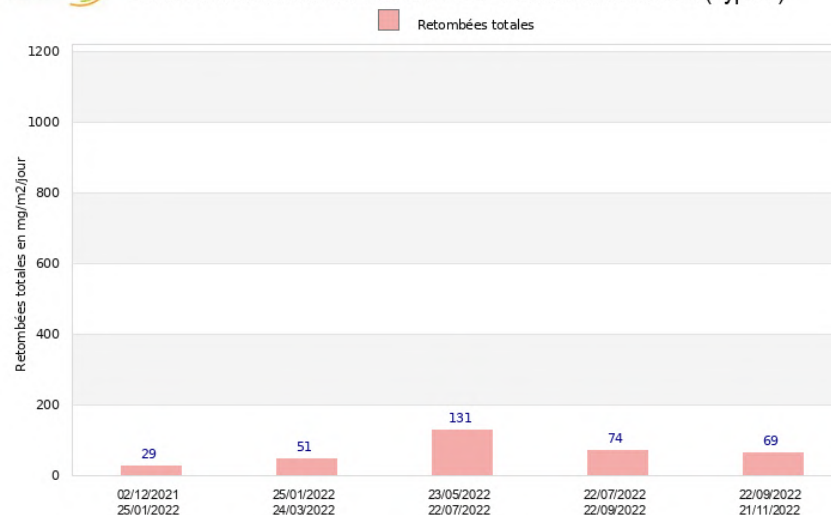
Site de Varilhes - CMGO
Suivi des retombées totales en 2022 - Point de mesure R4 (Type c)



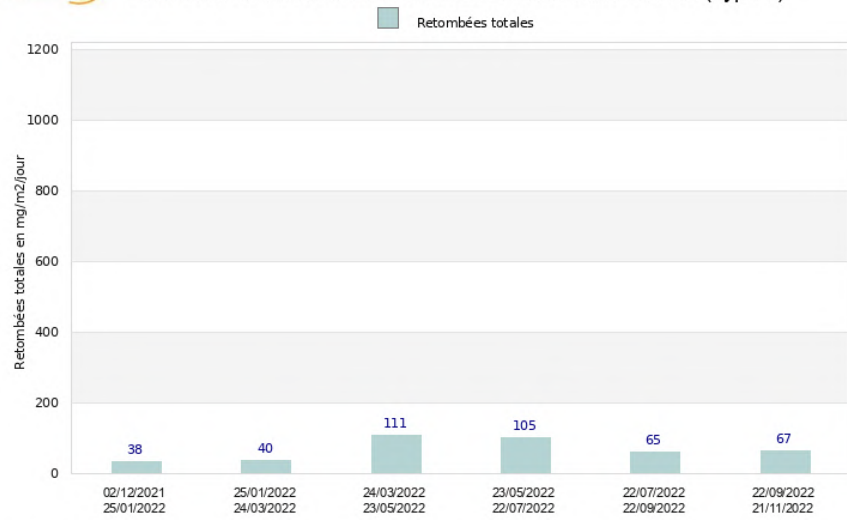
©Atmo-Occitanie



Site de Varilhes - CMGO
Suivi des retombées totales en 2022 - Point de mesure R2 (Type b)



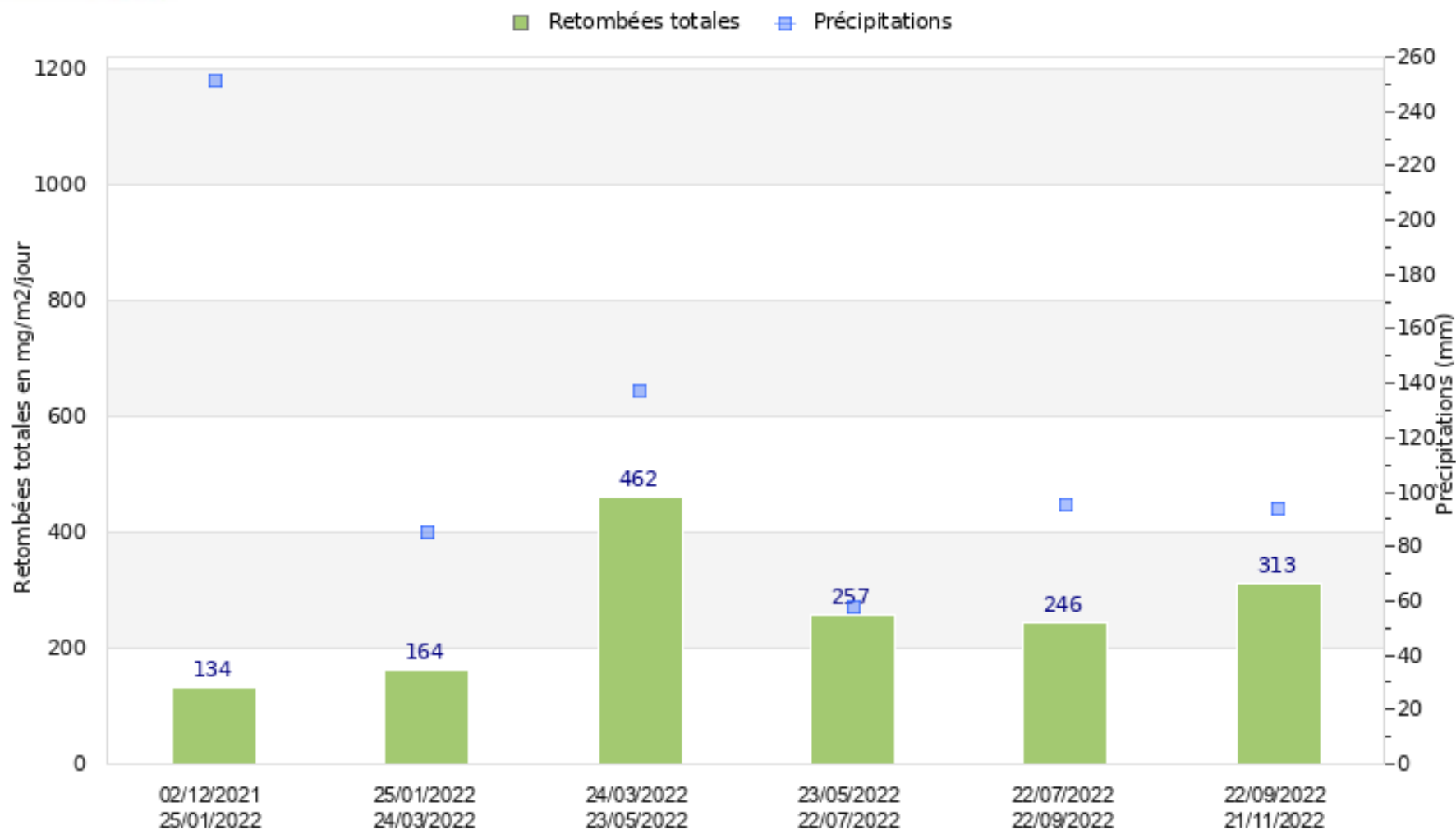
©Atmo-Occitanie



©Atmo-Occitanie



Site de Varilhes - CMGO Moyenne des retombées totales par période sur l'année 2022



©Atmo-Occitanie

Plan d'implantation et résultats 2022 - Période n°1 du 02/12/2021 au 25/01/2022

Période du 02-12-2021 au 25-01-2022	X5 (Type a)	R1 (Type c)	R4 (Type c)	R2 (Type b)	R3 (Type b)	R2 (Type b) Moyenne glissante*	R3 (Type b) Moyenne glissante*
Retombées totales (mg/m²/jour)	34	517	51	29	38	92	83



Moyenne température : 5,6°C	Cumul précipitations : 250,8 mm	* Moyenne annuelle glissante calculée sur 6 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 25/01/2022 au 24/03/2022

Période du 25-01-2022 au 24-03-2022	X5 (Type a)	R1 (Type c)	R4 (Type c)	R2 (Type b)	R3 (Type b)	R2 (Type b) Moyenne glissante*	R3 (Type b) Moyenne glissante*
Retombées totales (mg/m²/jour)	47	487	196	51	40	86	76



Moyenne température : 7,8°C	Cumul précipitations : 85,4 mm	* Moyenne annuelle glissante calculée sur 6 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 24/03/2022 au 23/05/2022

Période du 24-03-2022 au 23-05-2022	X5 (Type a)	R1 (Type c)	R4 (Type c)	R2 (Type b)	R3 (Type b)	R2 (Type b) Moyenne glissante*	R3 (Type b) Moyenne glissante*
Retombées totales (mg/m²/jour)	119	1155	D	RAT	111	67	76



Moyenne température : 13,6°C	Cumul précipitations : 136,9 mm	* Moyenne annuelle glissante calculée sur 6 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 23/05/2022 au 22/07/2022

Période du 23-05-2022 au 22-07-2022	X5 (Type a)	R1 (Type c)	R4 (Type c)	R2 (Type b)	R3 (Type b)	R2 (Type b) Moyenne glissante*	R3 (Type b) Moyenne glissante*
Retombées totales (mg/m²/jour)	29	920	99	131	105	80	71



Moyenne température : 21,7°C	Cumul précipitations : 58,2 mm	* Moyenne annuelle glissante calculée sur 6 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°5 du 22/07/2022 au 22/09/2022

Période du 22-07-2022 au 22-09-2022	X5 (Type a)	R1 (Type c)	R4 (Type c)	R2 (Type b)	R3 (Type b)	R2 (Type b) Moyenne glissante*	R3 (Type b) Moyenne glissante*
Retombées totales (mg/m²/jour)	47	938	105	74	65	82	69



Moyenne température : 22,3°C	Cumul précipitations : 94,9 mm	* Moyenne annuelle glissante calculée sur 6 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°6 du 22/09/2022 au 21/11/2022

Période du 22-09-2022 au 21-11-2022	X5 (Type a)	R1 (Type c)	R4 (Type c)	R2 (Type b)	R3 (Type b)	R2 (Type b) Moyenne glissante*	R3 (Type b) Moyenne glissante*
Retombées totales (mg/m²/jour)	114	1164	149	69	67	71	71



Moyenne température : 14,9°C	Cumul précipitations : 94 mm	* Moyenne annuelle glissante calculée sur 6 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

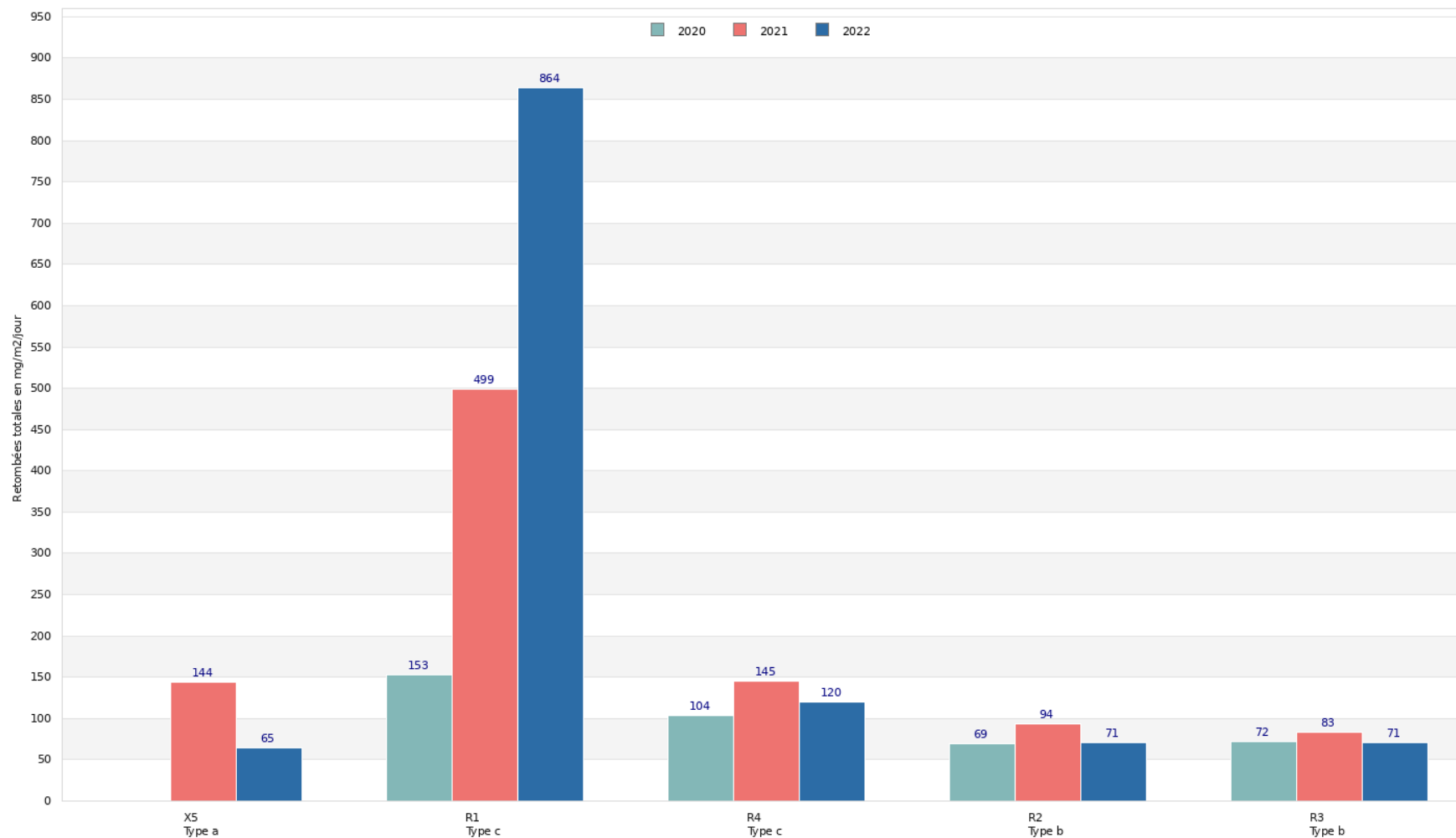
	X5 Type a	R1 Type c	R4 Type c	R2 Type b	R3 Type b
Retombées totales (mg/m ² /jour)	65	864	120	71	71



ANNEXE 3 : Mesures des retombées poussières, historique



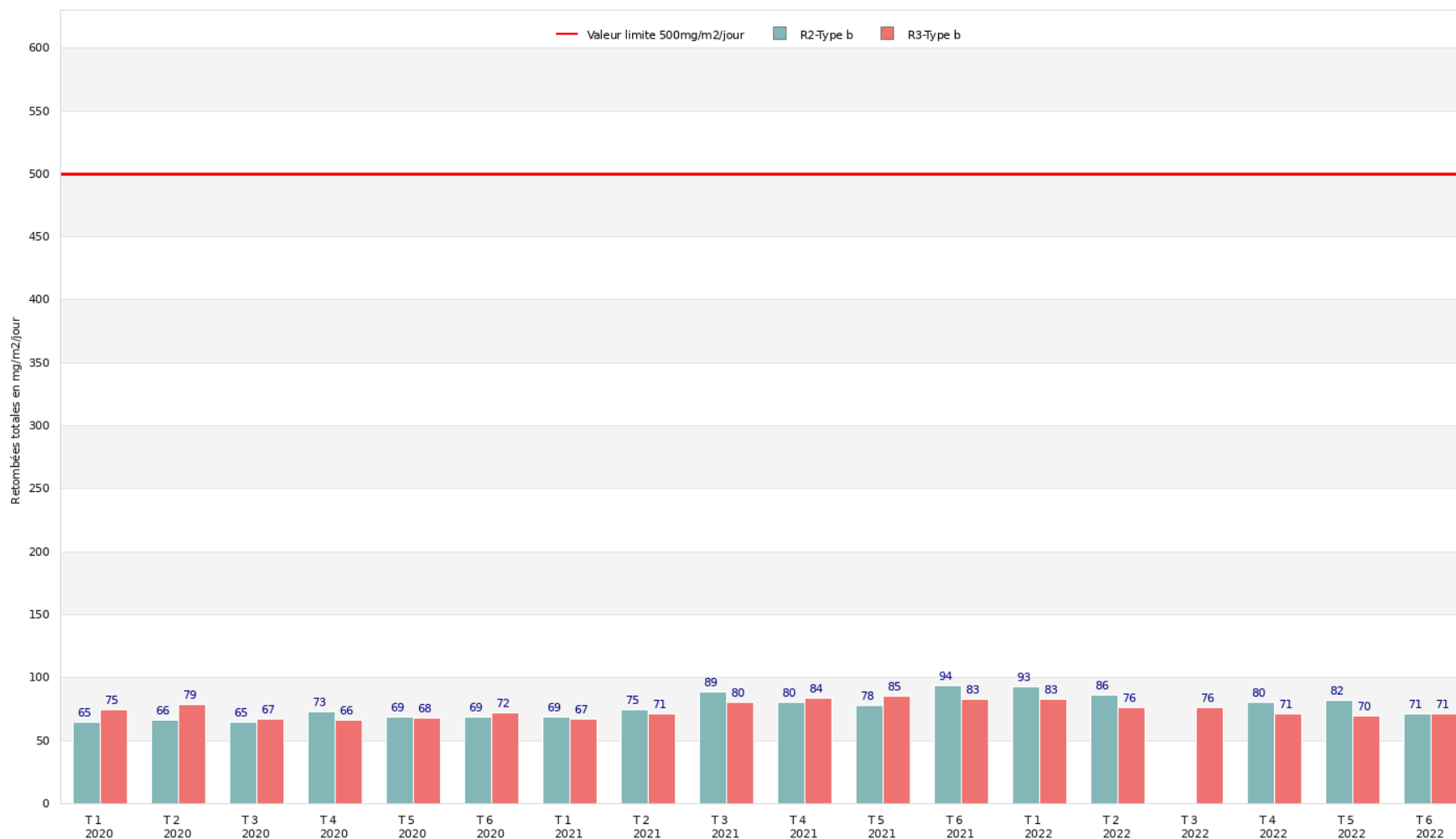
Site de Varilhes - CMGO
Moyenne des retombées totales, évolution des moyennes annuelles



Mesures des retombées poussières, historique moyennes glissantes



Site de Varilhes - CMGO Moyenne des retombées totales, évolution des moyennes glissantes



Pour chaque période, la moyenne annuelle glissante est déterminée à partir des résultats des 6 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)					
		X5	R1	R4	R2	R3	Moyenne
2022	22/09/2022 au 21/11/2022	114	1164	149	69	67	313
	22/07/2022 au 22/09/2022	47	938	105	74	65	246
	23/05/2022 au 22/07/2022	29	920	99	131	105	257
	24/03/2022 au 23/05/2022	119	1155	D	RAT	111	462
	25/01/2022 au 24/03/2022	47	487	196	51	40	164
	02/12/2021 au 25/01/2022	34	517	51	29	38	134
	Moyenne annuelle 2022	65	864	120	71	71	
2021	05/10/2021 au 06/12/2021	77	510	D	125	58	192
	04/08/2021 au 05/10/2021	66	1249	D	65	76	364
	04/06/2021 au 04/08/2021	263	688	129	RAT	134	303
	06/04/2021 au 04/06/2021	138	325	198	162	110	187
	02/02/2021 au 06/04/2021	267	158	204	82	81	158
	03/12/2020 au 02/02/2021	51	65	50	35	40	48
	Moyenne annuelle 2021	144	499	145	94	83	
2020	06/10/2020 au 03/12/2020		146	142	46	66	100
	03/08/2020 au 06/10/2020		206	133	77	73	122
	02/06/2020 au 03/08/2020		145	163	132	110	138
	27/03/2020 au 02/06/2020		207*	63	78	54	65
	06/02/2020 au 27/03/2020		D	89	47	59	65
	02/12/2019 au 06/02/2020		116	36	32	RAT	61
	Moyenne annuelle 2020		153	104	69	72	
2019	07/10/2019 au 02/12/2019		102	115	50	46	78
	01/08/2019 au 07/10/2019		167	84	101	60	103
	06/06/2019 au 01/08/2019		MI	123	79	115	106
	01/04/2019 au 06/06/2019		213	126	85	116	135
	04/02/2019 au 01/04/2019		96	94	40	38	67
	06/12/2018 au 04/02/2019		89	46	35	41	53
	Moyenne annuelle 2019		133	98	65	69	
2018	01/10/2018 au 06/12/2018		115	80	56	45	74
	30/07/2018 au 01/10/2018		139	72	85	62	90
	01/06/2018 au 30/07/2018		MI	59	133	75	89
	04/04/2018 au 01/06/2018		MI	159	93	103	118
	01/02/2018 au 04/04/2018		47	70	45	36	50
	06/12/2017 au 01/02/2018		70	60	53	51	59
	Moyenne annuelle 2018		93	83	78	62	

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

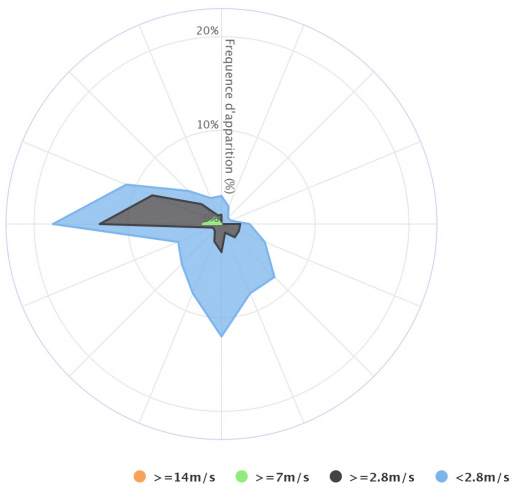
Conformément à l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, les paramètres météorologiques (direction et vitesse du vent, température et pluviométrie) nécessaires à l'interprétation des mesures de retombées de poussières sont issues d'un Point d'Observation Virtuelle (POV) fourni par Météo France.

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 02/12/2021 au 25/01/2022	54	250.8	21	51	10	1	2.9	5.6
du 25/01/2022 au 24/03/2022	58	85.4	21	55	19	3	3.8	7.8
du 24/03/2022 au 23/05/2022	60	136.9	27	57	15	1	3.3	13.6
du 23/05/2022 au 22/07/2022	60	58.2	18	58	7	0	2.8	21.7
du 22/07/2022 au 22/09/2022	62	94.9	20	58	5	0	2.6	22.3
du 22/09/2022 au 21/11/2022	60	94	18	59	10	0	2.9	14.9
Min		58.2	18	51	5	0	2.6	5.6
Max		250.8	27	59	19	3	3.8	22.3
Moyenne							3.1	
Cumul	354	720.2	125	338	66	5		

Roses des vents

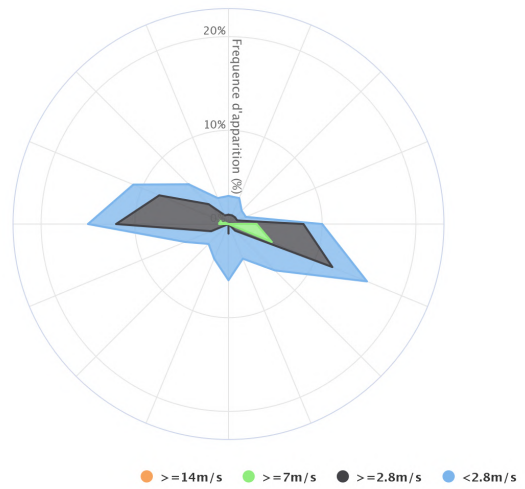
Rose des vents du 02/12/2021 au 25/01/2022

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



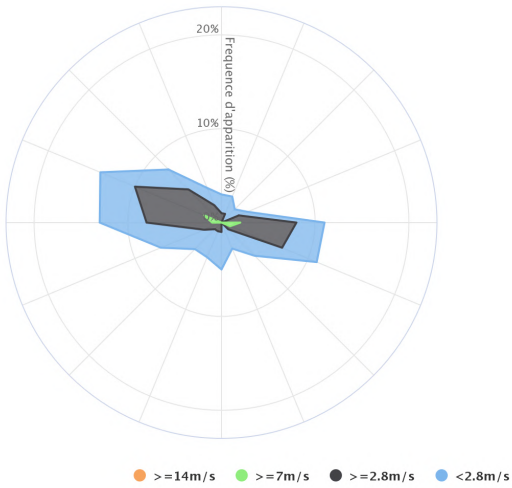
Rose des vents du 25/01/2022 au 24/03/2022

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



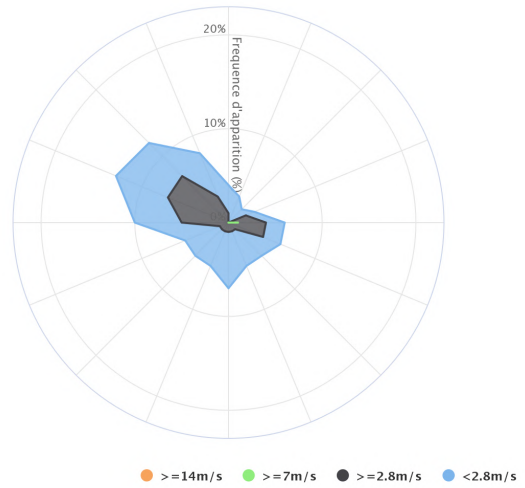
Rose des vents du 24/03/2022 au 23/05/2022

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



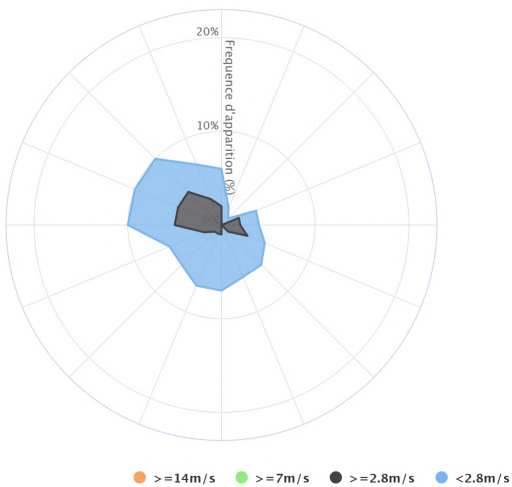
Rose des vents du 23/05/2022 au 22/07/2022

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



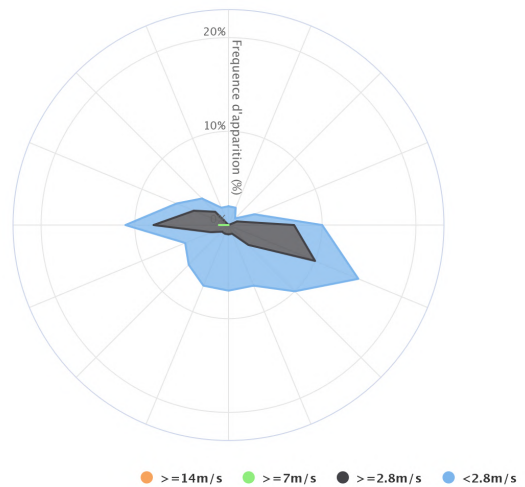
Rose des vents du 22/07/2022 au 22/09/2022

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



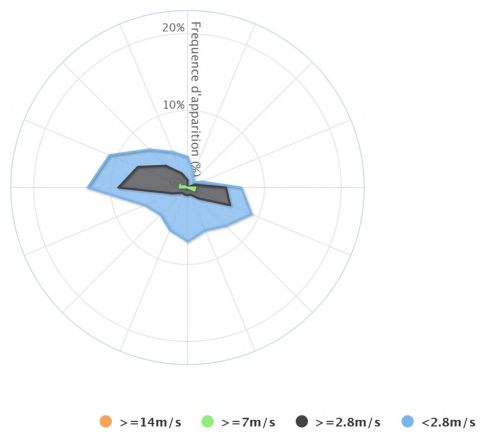
Rose des vents du 22/09/2022 au 21/11/2022

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



Rose des vents cumulée pour les campagnes de mesures

Pourcentage des occurrences par direction de vent.
Source: Varilhes (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

Atmo
OCCITANIE
votre partenaire
Votre observatoire régional de l'air

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