



Suivi des retombées de poussières autour de la cimenterie de Martres Tolosane



Rapport annuel 2023

ETU-2024-117 - Edition Mai 2024



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
2.2.4. Implantation des jauges	4
3. CONDITIONS GENERALES SUR LA ZONE ETUDIEE	7
3.1. EVOLUTION DU SITE EN 2023 (SOURCE : STE LAFARGE CEMENTS)	7
3.2. CONDITIONS METEOROLOGIQUES EN 2023.....	7
4. RESULTATS AUTOUR DE L'USINE	8
4.1. TABLEAU DE RESULTATS 2023	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 référence	9
4.4.2. Ouest de la cimenterie.....	9
4.4.3. Est de la cimenterie.....	9
4.5. MESURES DE PH	11
5. CONCLUSIONS 2023 ET PERSPECTIVES	11
TABLE DES ANNEXES	11

SYNTHESE

En partenariat avec la société LafargeCiments, Atmo Occitanie réalise le suivi des retombées de poussières autour de la cimenterie de Martres Tolosane. Concrètement, 6 campagnes de mesures d'une durée de 2 mois chacune ont été réalisées en 2023 permettant d'avoir un suivi permanent sur l'année.

- En 2023, les niveaux de retombées atmosphériques totales autour de la cimenterie sont généralement faibles.
- L'influence de l'activité de la cimenterie sur l'empoussièrement de son environnement proche est faible.
- Des sources de poussières autres que la cimenterie peuvent influencer l'empoussièrement de la zone (activité agricole, trafic routier...).

RETOMBÉES TOTALES : SITUATION POUR L'ANNEE 2023

Numéro	Retombées totales en mg/m ³ /jour autour de la cimenterie		Comparaison entre 2023 et 2022	
	Moyenne annuelle 2023 (Moyenne des 6 campagnes de mesures)	Moyenne annuelle 2022 (Moyenne des 6 campagnes de mesures)	Evolution	Pourcentage par rapport à 2022
1	143	162	▼	- 12%
2	131	129	=	+ 2%
3	219	183	▲	+ 20%
5	237	219*	=	+ 8%
6	445	256**	▲	+ 73%
8	94	113	▼	- 16%
12	134	129	=	+ 3%
Moyenne globale du réseau	192	170	▲	+ 13%

*La moyenne 2022 est calculée à partir des 4 campagnes de mesures disponibles pour la jauge 5.

**La moyenne 2022 est calculée à partir des 3 campagnes de mesures disponibles pour la jauge 6

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1. Contexte

La société Lafarge Ciments a confié à Atmo Occitanie la surveillance des retombées de poussières sédimentables¹ dans l'environnement de la cimenterie de Martres Tolosane, situées en zone non couverte par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA). Une convention signée entre Lafarge Ciments 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 de la cimenterie sur les niveaux de retombées de poussières dans son environnement,

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

Le dispositif de surveillance des retombées de poussières est effectué à l'aide de mesures par jauges selon la norme AFNOR NF X 43-014 depuis 1998.

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 4.

2.2.2. Valeur réglementaire

Les retombées de poussières sédimentables autour de la cimenterie ne font l'objet d'aucune réglementation française ou européenne.

2.2.3. Niveau de référence

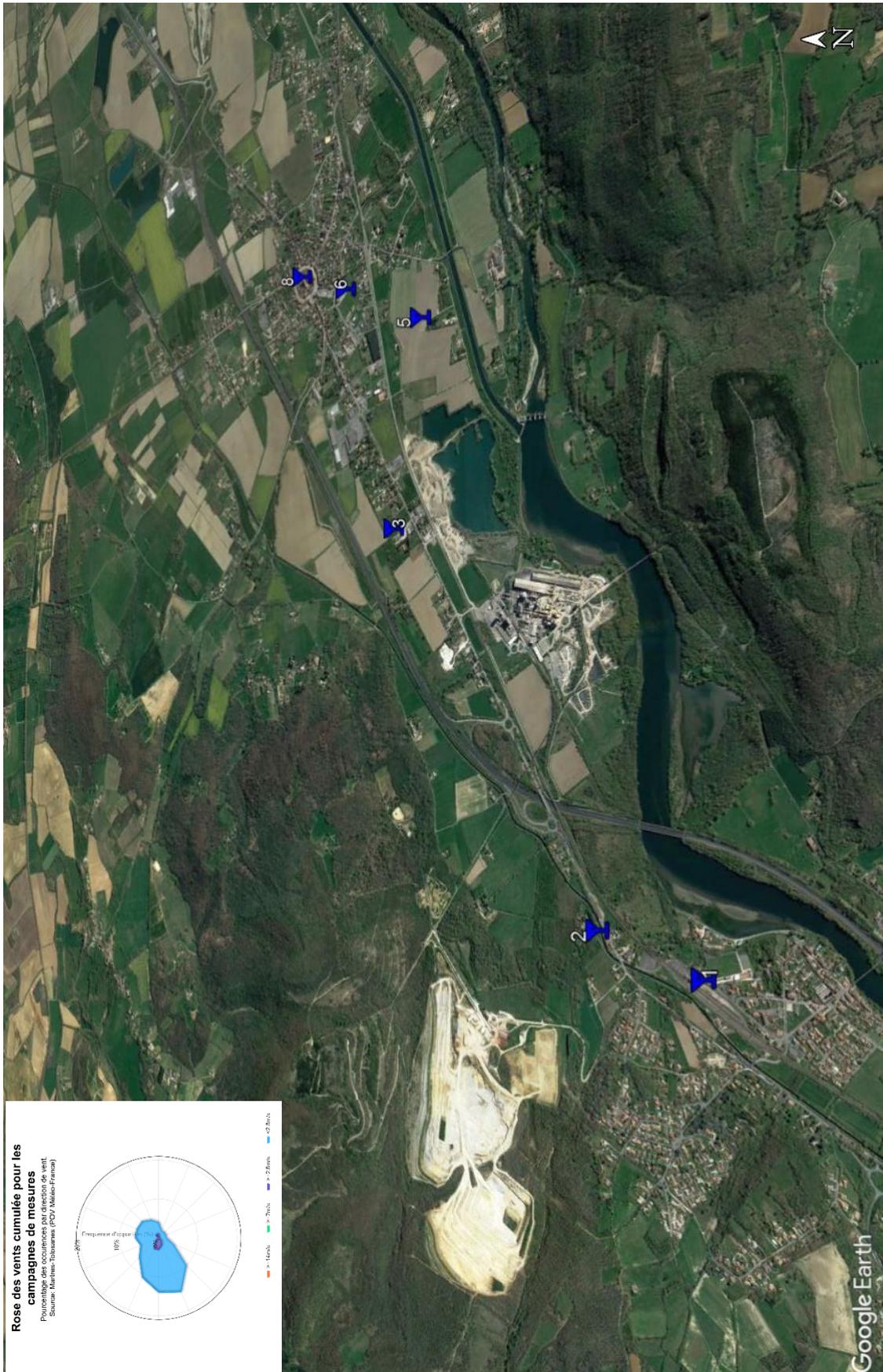
Empoussièrement annuel (retombées totales)	
Moyenne annuelle	Qualificatif
< 250 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$	Empoussièrement faible
250 à 500 $\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$	Empoussièrement moyen
> 500 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$	Empoussièrement fort

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

2.2.4. Implantation des jauges

2.2.4.1. Dispositif de suivi pour la Cimenterie de Martres Tolosane

Explications	Sites
Station de mesures témoin	N°12 ajouté en 2021 et situé à environ 1200 mètres au Nord de la carrière
Stations de mesures dans les zones habitées situées sous les vents minoritaires de secteur Est.	N°1 (Stade Boussens) situé à environ 1500 mètres au l'Ouest de la cimenterie. N°2 (Dépôt de pain RN 117) situé à environ 1000 mètres à l'Ouest de la cimenterie.
Stations de mesures dans les zones situées sous les vents majoritaires de secteur Ouest.	N°3 (Entreprise Gury) situé à environ 800 mètres au Nord, Nord-Est de la cimenterie, à proximité d'une entreprise N°5 (Chemin de Saint Vidian) situé à environ 1400 mètres au Nord-Est de la cimenterie, à proximité de parcelles agricoles N°6 (Stade de Martres) situé à environ 2000 mètres au Nord-Est de la cimenterie, à proximité du stade de la commune de Martres N°8 (mairie de Martres-Tolosane), situé à environ 2200 mètres au Nord-Est de la cimenterie, à proximité de la mairie de Martres.



Sites de prélèvements



Site n°1 : Stade Boussens



Site n°2 : Dépôt de pain RN117



Site n°3



Site n°5



Site n°6



Site n°8



Site n°12

3. CONDITIONS GENERALES SUR LA ZONE ETUDIEE

3.1. Evolution du site en 2023 (source : Sté Lafarge Ciments)

En 2023, le partenaire n'a pas transmis d'information sur l'activité de cimenterie.

3.2. Conditions météorologiques en 2023

L'usine de Martes Tolosane est située en zone non couverte par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA).

Les données météorologiques permettant d'interpréter les mesures de retombées de poussières autour de l'usine 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 approvisionnant l'usine et située à proximité.

● Précipitations

En 2023, la somme des précipitations pendant les périodes de mesures s'élève à 862 mm ; elle est supérieure à celle de 2022 (585 mm).

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

- la 2^e période de mesures (du 02/03 au 28/04) est la plus sèche avec un cumul de 85 mm,
- la 3^e période de mesures (du 28/04 au 30/06) est la plus pluvieuse avec un cumul de 297 mm.

Sur les 367 jours de mesures, il y a eu 147 jours de précipitations (cumul journalier supérieur à 0,1 mm).

● Vents

Les vents dominants sur le site (*annexe 3*) sont le vent de secteur Ouest (majoritaire) ainsi que secteurs Nord, Nord-Est et Est (minoritaires)

Sur les 367 jours d'exposition, il y a eu :

- 255 jours avec au moins une heure de vent > 2.8 m/s
- 12 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 1.7 m/s.

● **Températures** : en 2023, la moyenne des températures pendant les périodes de mesures est de 12,9°C.

4. RESULTATS AUTOUR DE L'USINE

4.1. Tableau de résultats 2023

Période de l'année 2023	Retombées totales en mg/m ² /jour						
	N°1	N°2	N°3	N°5	N°6	N°8	N°12
03/01 au 02/03	143	77	35	99	194	57	66
02/03 au 28/04	149	113	99	90	224	117	89
28/04 au 30/06	213	205	362	548	447	218	108
30/06 au 11/09	23	69	258	185	16	31	11
11/09 au 06/11	141	268	367	196	1162	74	295
06/11 au 05/01	188	55	194	303	625	69	232
Moyenne	143	131	219	237	445	94	134
Maximum	213	268	367	548	1162	218	295
Minimum	23	55	35	90	16	31	11

4.2. Informations sur le réseau de mesures

Les poses et déposes des jauges sont effectuées par le partenaire (Lafarge Ciments). L'analyse des jauges est réalisée par un laboratoire accrédité COFRAC sélectionné par Atmo Occitanie.

4.3. Moyenne générale

La moyenne générale du réseau s'établit pour l'année 2023 à 192 mg/m²/jour (empoussièrement faible) légèrement supérieure à celle de 2022 (177 mg/m²/jour).

L'empoussièrement moyen le plus élevé (358 mg/m²/jour) a été enregistré au cours de la 5^e période de mesures.

Inversement, l'empoussièrement moyen de plus faible a été enregistré au cours de la 4^e période de mesures (85 mg/m²/jour).

4.4. Détails par jauge

4.4.1. Jauge de référence

Pour déterminer l'empoussièrement de fond de la zone, **la jauge 12**, issue du réseau de surveillance de la carrière située à quelques kilomètres de de la zone, sera utilisée comme jauge de référence.

Pour rappel, cette jauge a été installée lors de la dernière campagne de mesures de 2021.

En 2023, elle enregistre une moyenne annuelle faible (134 mg/m²/jour) équivalente à celle de 2022 (129 mg/m²/jour).

Les niveaux de retombées totales varient de façon importante entre les périodes de mesures disponibles (ils oscillent entre 11 mg/m²jour et 295 mg/m²/jour).

4.4.2. Ouest de la cimenterie

La jauge 2 (Dépôt de pain) est située environ 1000 mètres à l'Ouest de la cimenterie, à proximité d'habitations.

Elle affiche un empoussièrement faible (131 mg/m²/jour), équivalent à 2022 ((129 mg/m²/jour) et à la référence du réseau.

Les valeurs relevées sur l'année 2023 varient significativement entre les différentes campagnes de mesures (elles sont comprises entre 55 et 268 mg/m²/jour).

La jauge 1 (Stade Bousens), est située environ 1500 mètres à l'Ouest de la cimenterie, à proximité d'habitations.

Elle enregistre un empoussièrement faible (143 mg/m²/jour), légèrement inférieur à celui de 2022 (162 mg/m²/jour), mais néanmoins légèrement supérieur à la référence du réseau.

Comme pour la jauge 2, les valeurs relevées sur l'année 2023 varient significativement entre les différentes campagnes de mesures (elles sont comprises entre 23 et 213 mg/m²/jour)

Comme les années précédentes, la jauge 1, plus éloignée de la cimenterie que la jauge 2, présente pourtant un empoussièrement pourtant plus élevé. Des sources de poussières autres que la cimenterie influencent certainement l'empoussièrement de cette jauge.

4.4.3. Est de la cimenterie

La jauge 3 est située environ 800 mètres au Nord/Nord-Est de la cimenterie, à proximité de l'entreprise « Gury ».

Elle présente un empoussièrement faible (219 mg/m²/jour), néanmoins supérieur à celui de 2022 (183 mg/m²/jour) et à la valeur de référence.

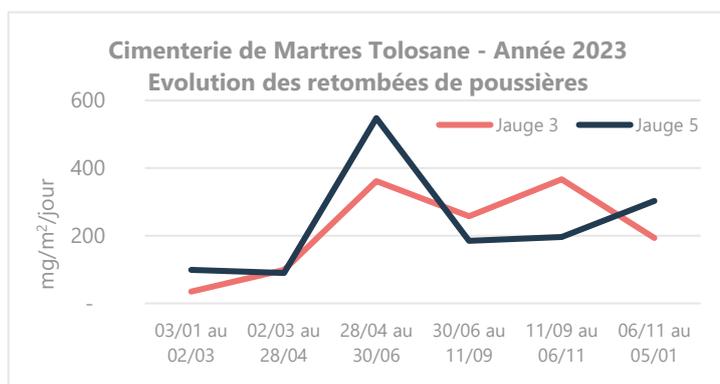
Une hausse des niveaux d'empoussièrement est relevée à partir de la 3^e campagnes de mesures : ainsi, les valeurs enregistrées lors des 2 premières campagnes de mesures (35 et 99 mg/m²/jour) contrastent avec celles obtenues ensuite (194 à 367 mg/m²/jour).

Cela montre néanmoins que l'empoussièrement peut évoluer de manière non négligeable pendant l'année.

La jauge 5 (Chemin Saint-Vidian) est située environ 1400 mètres au Nord-Est de la cimenterie, à proximité de parcelles agricoles.

Elle affiche un empoussièrément faible (237 mg/m²/jour), supérieur à celui de 2022 (219 mg/m²/jour) et à la référence du réseau.

Comme pour la jauge 3, les valeurs enregistrées lors des 2 premières campagnes de mesures (90 et 99 mg/m²/jour) sont nettement plus faibles que le reste de l'année. A noter la valeur élevée d'empoussièrément qui est constatée lors de la 3^e campagne de mesures (548 mg/m²/jour).



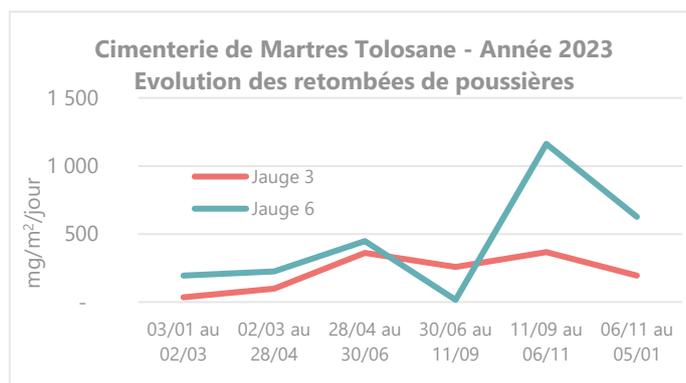
En général, l'empoussièrément diminue avec la distance à la source d'émission de poussières. La jauge 5 présente parfois des niveaux d'empoussièrément supérieurs à ceux relevés sur la jauge 3 pourtant située plus proche de la cimenterie. En complément de l'activité de la cimenterie, d'autres sources de poussières influencent ponctuellement l'empoussièrément de la jauge 5 (activité agricole, trafic routier...).

La jauge 6 (Stade de Martres) est située environ 2000 mètres au Nord-Est de la cimenterie, à proximité du stade de la commune de Martres-Tolosane.

Elle enregistre un empoussièrément modéré (445 mg/m²/jour), supérieur à celui de 2022 (256 mg/m²/jour calculé à partir des résultats disponibles²) et à la référence du réseau.

Les niveaux d'empoussièrément fluctuent de manière importante pendant l'année : ainsi, la valeur minimale de 16 mg/m²/jour enregistrée lors de la 4^e période de mesures contraste fortement avec la valeur maximale de 1162 mg/m²/jour (empoussièrément important et le plus élevé du réseau) constatée lors de la 5^e période de mesures.

Comme pour la jauge 5, les résultats constatés sur la jauge 6 sont régulièrement supérieurs à ceux relevés sur la jauge 3 pourtant située plus proche de la cimenterie. En particulier, la valeur importante enregistrée lors de la 4^e campagne ne semble pas liée à l'activité de la cimenterie compte tenu des niveaux constatés sur la jauge 3. En complément de l'activité de la cimenterie, d'autres sources de poussières influencent ponctuellement l'empoussièrément de la jauge 6 (activité agricole, trafic routier...).



² Pour rappel, il n'y a pas de résultat disponible en 2022 sur la jauge 6 pour :

- la 2^e période suite à la présence de goudrons retrouvés dans la jauge,
- la 3^e période suite à la disparition de son entonnoir,
- la 4^e période suite à la présence de lézards retrouvés dans la jauge.

La jauge 8 (Mairie de Martres) est située environ 2200 mètres au Nord-Est de la cimenterie, à proximité de la mairie de Martres-Tolosane,

Elle présente un empoussièrement faible (94 mg/m²/jour), inférieur à celui de 2022 (113 mg/m²/jour) et à la référence du réseau.

Cette jauge ne semble pas influencée par l'activité de la cimenterie.

4.5. Mesures de pH

Les relevés de pH autour de la cimenterie ne montrent pas d'anomalie : les valeurs varient entre le pH théorique de l'eau de pluie à l'équilibre naturel calco-carbonique (pH=5.6) et des valeurs de pH légèrement supérieur à la neutralité (pH=7).

5. CONCLUSIONS 2023 ET PERSPECTIVES

Les résultats des mesures de retombées atmosphériques totales réalisées en 2023 montrent que :

- les niveaux d'empoussièrement observés autour de la cimenterie sont généralement faibles,
- des sources de poussières autres que la cimenterie peuvent influencer significativement l'empoussièrement de la zone (activité agricole, trafic routier...).

En complément, une analyse minéralogique de la composition des retombées totales dans l'environnement de la cimenterie a été réalisée. Les résultats seront présentés dans un autre rapport.

Les mesures de retombées de poussières se poursuivent en 2024 autour de l'usine.

TABLE DES ANNEXES

[ANNEXE 1](#) : Calendrier des mesures 2023

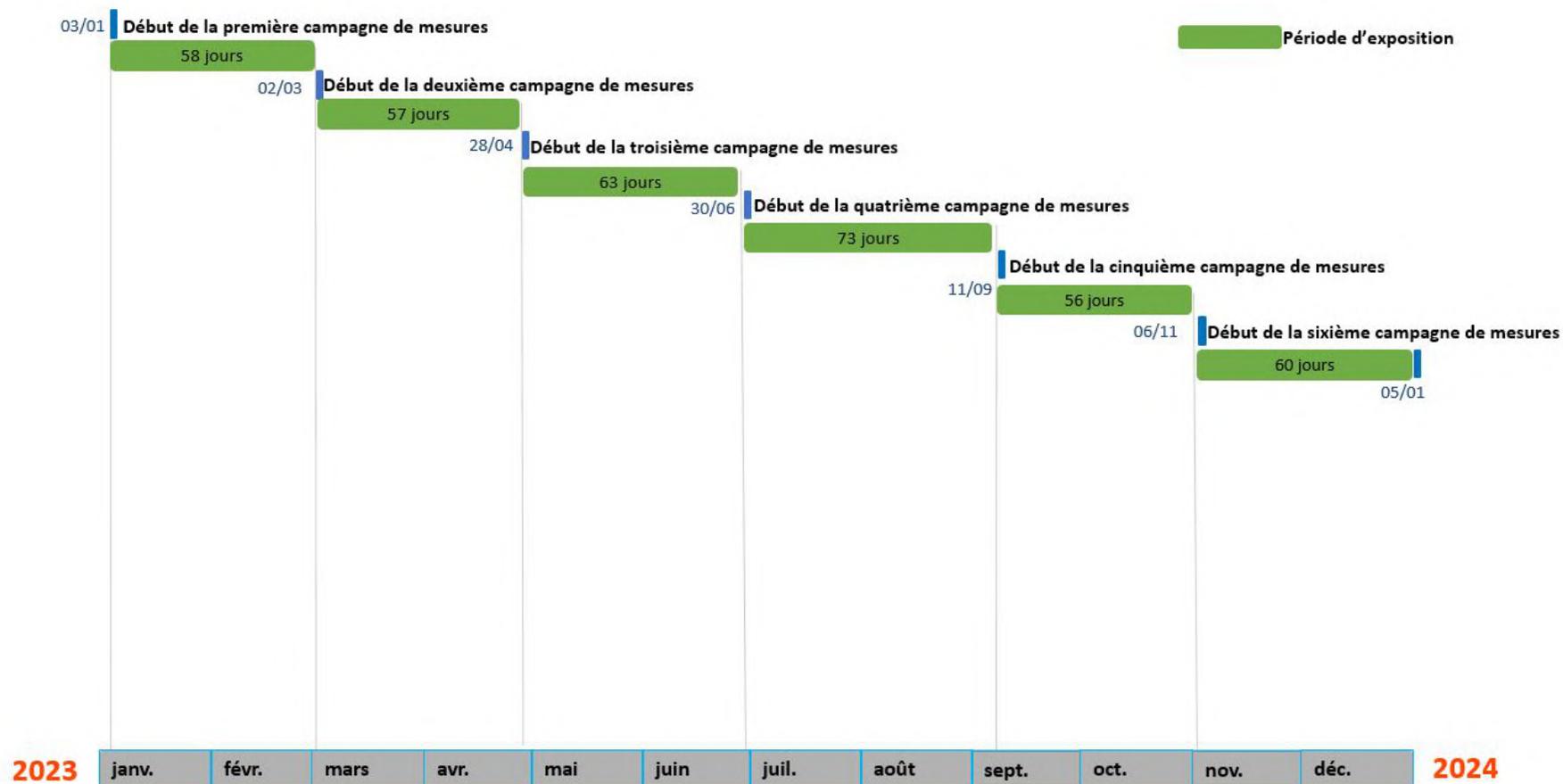
[ANNEXE 2](#) : Mesures des retombées poussières : détails des résultats 2023

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

[ANNEXE 4](#) : Conditions météorologiques

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

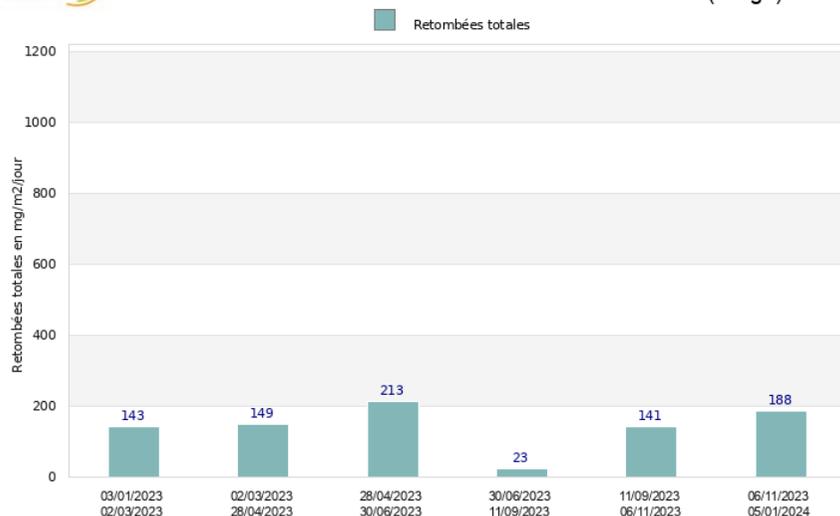
ANNEXE 1 : Calendrier des mesures 2023



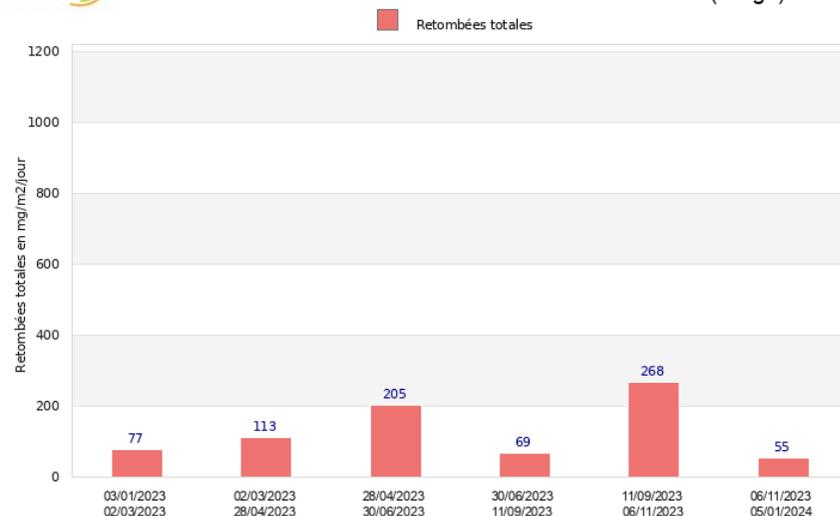
ANNEXE 2 : Mesures des retombées poussières, détails des résultats 2023



Site de Martres Tolosane Cimenterie - LafargeHolcim Ciments
Suivi des retombées totales en 2023 - Point de mesure N°1 (Jauge)



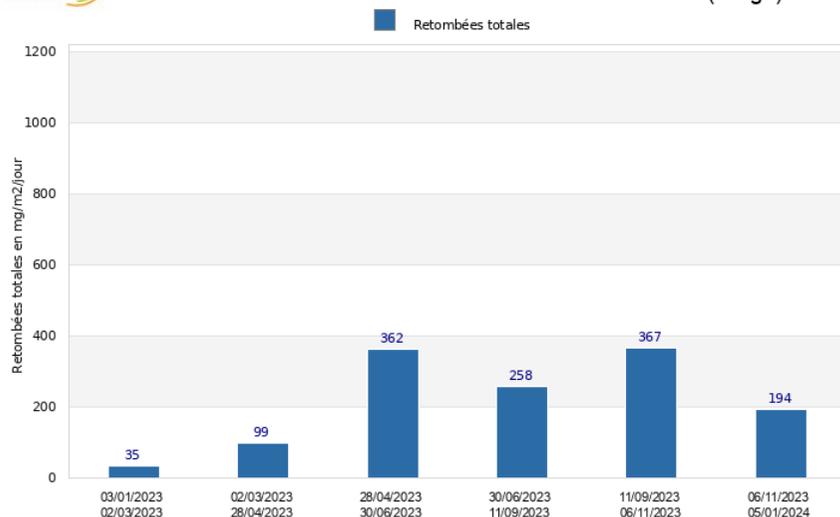
Site de Martres Tolosane Cimenterie - LafargeHolcim Ciments
Suivi des retombées totales en 2023 - Point de mesure N°2 (Jauge)



©Atmo-Occitanie



Site de Martres Tolosane Cimenterie - LafargeHolcim Ciments
Suivi des retombées totales en 2023 - Point de mesure N°3 (Jauge)

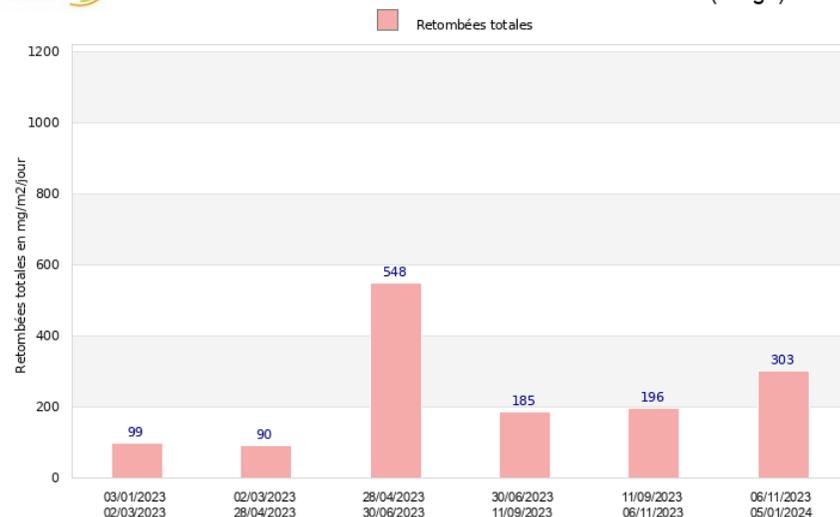


©Atmo-Occitanie

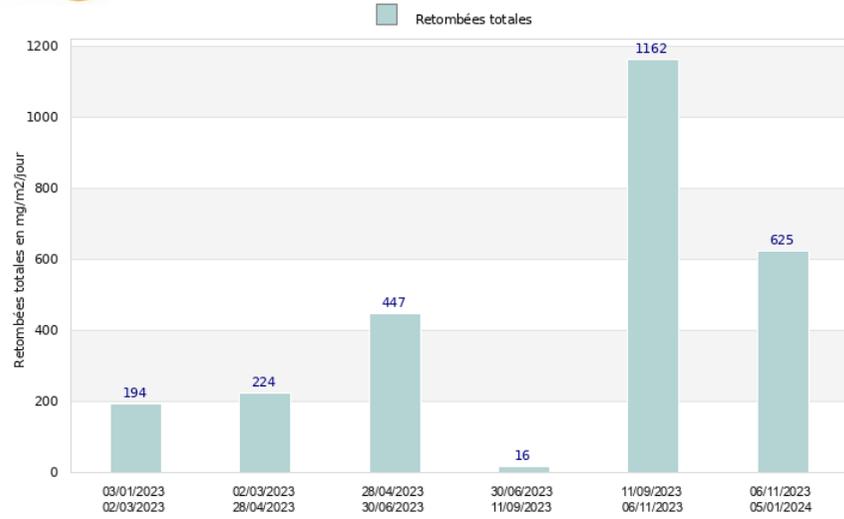
©Atmo-Occitanie



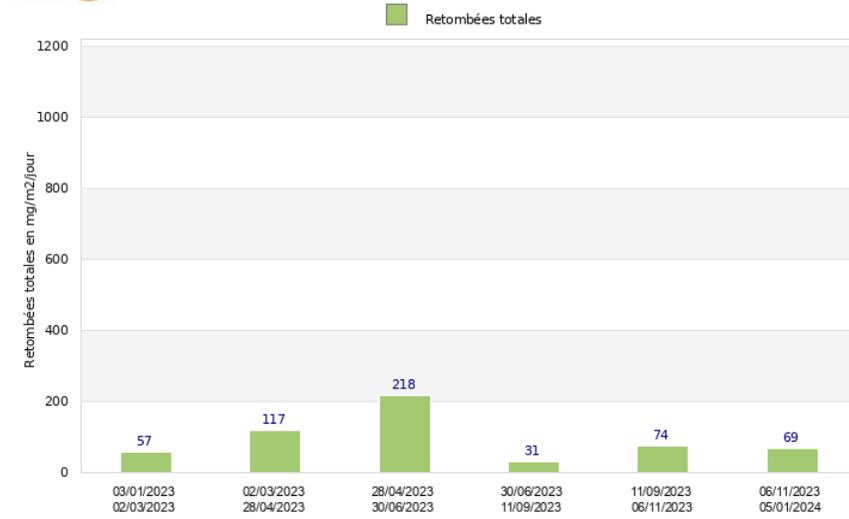
Site de Martres Tolosane Cimenterie - LafargeHolcim Ciments
Suivi des retombées totales en 2023 - Point de mesure N°5 (Jauge)



©Atmo-Occitanie



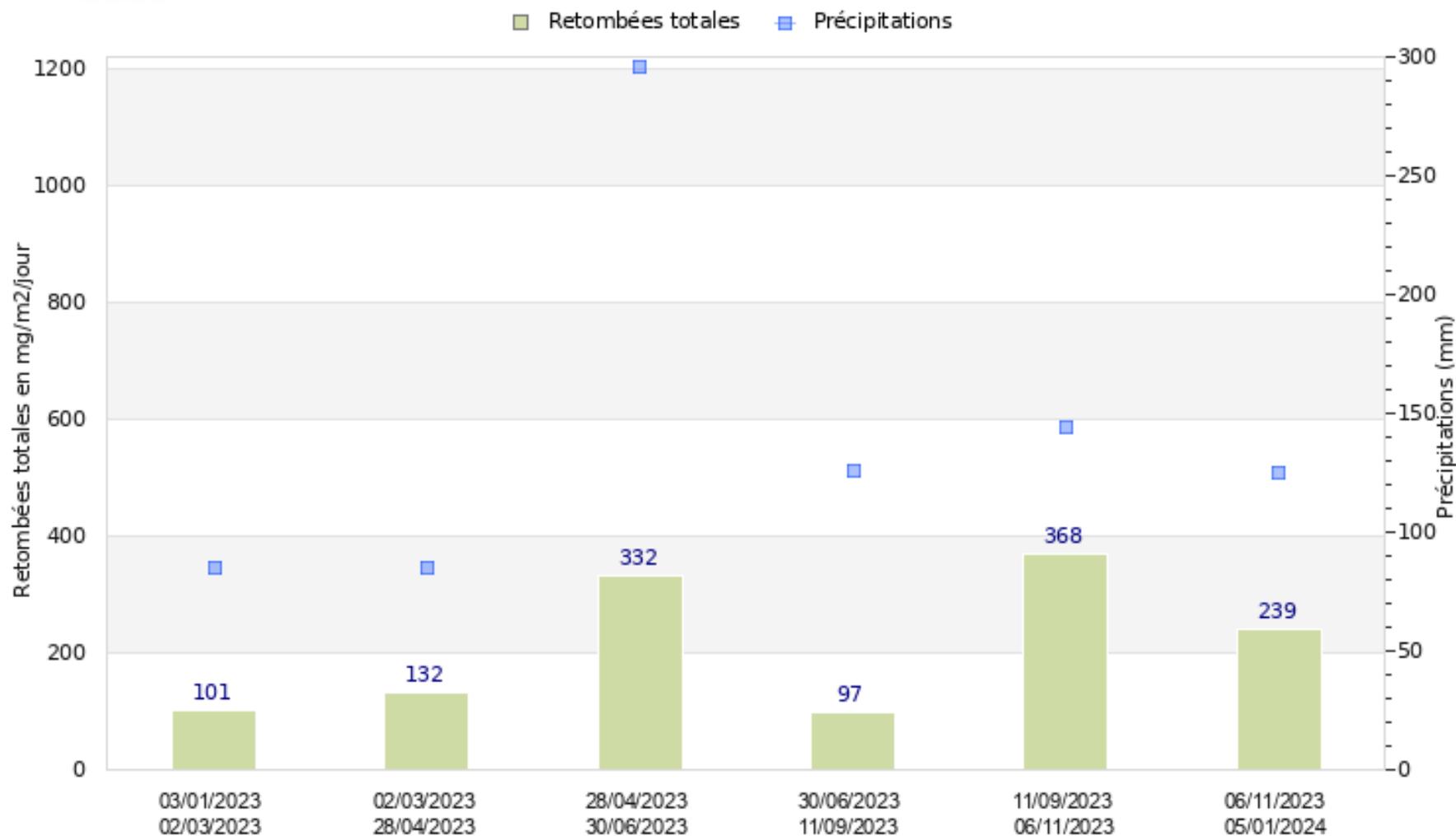
©Atmo-Occitanie



©Atmo-Occitanie



Site de Martres Tolosane Cimenterie - LafargeHolcim Ciments Moyenne des retombées totales par période sur l'année 2023



©Atmo-Occitanie

Plan d'implantation et résultats 2023 - Période n°1 du 03/01/2023 au 02/03/2023

Période du 03-01-2023 au 02-03-2023	N°1	N°2	N°3	N°5	N°6	N°8
Retombées totales (mg/m²/jour)	143	77	35	99	194	57



Moyenne température : 3,8°C Cumul précipitations : 85,2 mm 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 2023 - Période n°2 du 02/03/2023 au 28/04/2023

Période du 02-03-2023 au 28-04-2023	N°1	N°2	N°3	N°5	N°6	N°8
Retombées totales (mg/m²/jour)	149	113	99	90	224	117



Moyenne température : 10,9°C Cumul précipitations : 84,9 mm 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 2023 - Période n°3 du 28/04/2023 au 30/06/2023

Période du 28-04-2023 au 30-06-2023	N°1	N°2	N°3	N°5	N°6	N°8
Retombées totales (mg/m²/jour)	213	205	362	548	447	218



Moyenne température : 17,1°C Cumul précipitations : 296,2 mm 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 2023 - Période n°4 du 30/06/2023 au 11/09/2023

Période du 30-06-2023 au 11-09-2023	N°1	N°2	N°3	N°5	N°6	N°8
Retombées totales (mg/m²/jour)	23	69	258	185	16	31



Moyenne température : 21,1°C Cumul précipitations : 126,4 mm 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 2023 - Période n°5 du 11/09/2023 au 06/11/2023

Période du 11-09-2023 au 06-11-2023	N°1	N°2	N°3	N°5	N°6	N°8
Retombées totales (mg/m²/jour)	141	268	367	196	1162	74



Moyenne température : 16,4°C Cumul précipitations : 144 mm 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 2023 - Période n°6 du 06/11/2023 au 05/01/2024

Période du 06-11-2023 au 05-01-2024	N°1	N°2	N°3	N°5	N°6	N°8
Retombées totales (mg/m²/jour)	188	55	194	303	625	69



Moyenne température : 7,8°C Cumul précipitations : 125 mm 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 2023

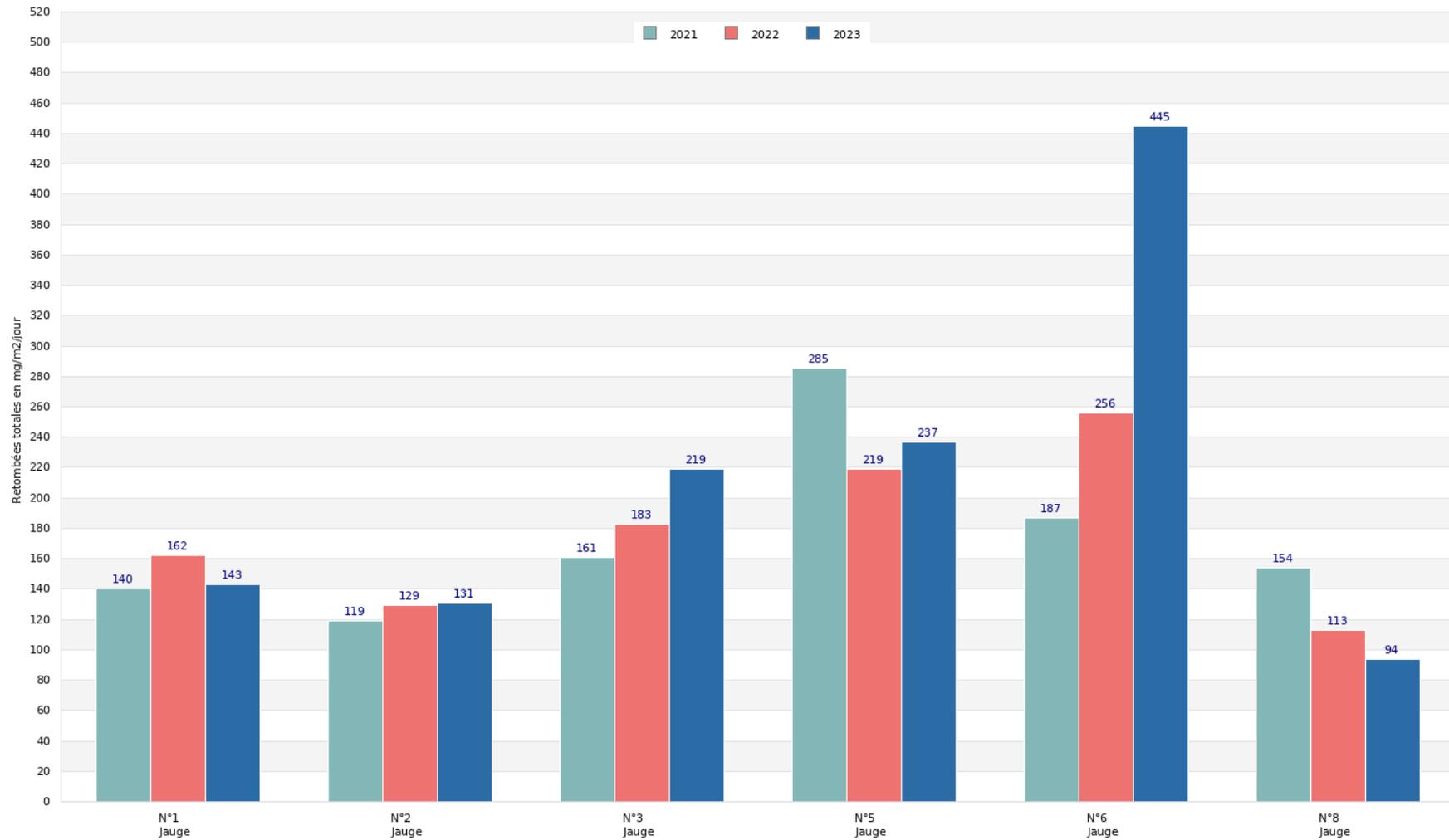
	N°1 Jauge	N°2 Jauge	N°3 Jauge	N°5 Jauge	N°6 Jauge	N°8 Jauge
Retombées totales (mg/m ² /jour)	143	131	219	237	445	94



ANNEXE 3 : Mesures des retombées poussières, historique



Site de Martres Tolosane Cimenterie - LafargeHolcim Ciments
Moyenne des retombées totales, évolution des moyennes annuelles



Mesures des retombées poussières, historique

Année	Dates d'exposition	retombées totales (en mg/m ² /jour)						
		N°1	N°2	N°3	N°5	N°6	N°8	Moyenne
2023	06/11/2023 au 05/01/2024	188	55	194	303	625	69	239
	11/09/2023 au 06/11/2023	141	268	367	196	1162	74	368
	30/06/2023 au 11/09/2023	23	69	258	185	16	31	97
	28/04/2023 au 30/06/2023	213	205	362	548	447	218	332
	02/03/2023 au 28/04/2023	149	113	99	90	224	117	132
	03/01/2023 au 02/03/2023	143	77	35	99	194	57	101
	Moyenne annuelle 2023	143	131	219	237	445	94	
2022	03/11/2022 au 03/01/2023	138	62	66	192	320	83	144
	03/10/2022 au 03/11/2022	216	202	197	346	373	197	255
	04/07/2022 au 03/10/2022	158	93	MI	MI	MI	65	105
	03/05/2022 au 04/07/2022	188	222	382	D	D	146	235
	04/03/2022 au 03/05/2022	171	119	201	271	D	94	171
	02/01/2022 au 04/03/2022	98	77	67	68	76	90	79
	Moyenne annuelle 2022	162	129	183	219	256	113	
2021	03/11/2021 au 02/01/2022	150	59	103	79	D	111	100
	23/09/2021 au 03/11/2021	87	88	121	MI	90	32	84
	02/07/2021 au 23/09/2021	180	209	301	434	153	236	252
	12/05/2021 au 02/07/2021	127	147	223	431	335	177	240
	01/03/2021 au 12/05/2021	163	100	100	289	223	179	176
	04/01/2021 au 01/03/2021	131	113	115	194	134	189	146
	Moyenne annuelle 2021	140	119	161	285	187	154	
2020	03/11/2020 au 04/01/2021	197	133	118	261	240	181	188
	11/09/2020 au 03/11/2020	280	135	169	312	153	150	200
	20/07/2020 au 11/09/2020	137	54	136	393	210	120	175
	09/03/2020 au 12/05/2019	113	73	120	307	143	130	148
	07/01/2020 au 09/03/2020	160	161	110	265	240	413	225
	12/05/2019 au 20/07/2020	196	346	203	489	201	120	259
	Moyenne annuelle 2020	181	150	143	338	198	186	
2019	04/11/2019 au 07/01/2020	160	100	116	218	226	176	166
	09/09/2019 au 04/11/2019	247	124	207	451	207	158	232
	08/07/2019 au 09/09/2019	212	99	MI	247	174	182	183
	09/05/2019 au 08/07/2019	208	172	184	336	184	184	211
	05/03/2019 au 09/05/2019	200	120	162	284	170	144	180
	07/01/2019 au 05/03/2019	196	113	110	193	273	151	173
	Moyenne annuelle 2019	204	121	156	288	206	166	

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

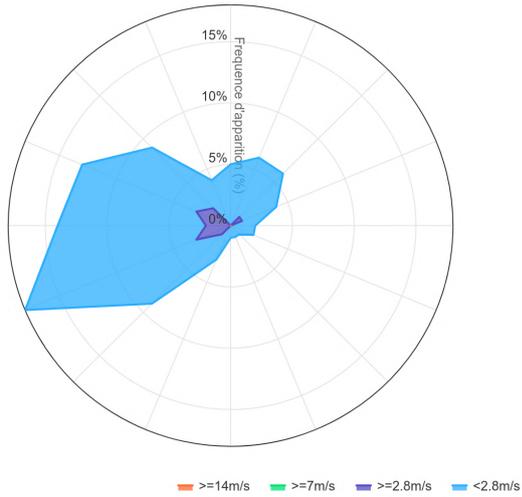
Conformément à l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, les paramètres météorologiques (direction et vitesse du vent, température et pluviométrie) nécessaires à l'interprétation des mesures de retombées de poussières sont issues d'un Point d'Observation Virtuelle (POV) fourni par Météo France. Conformément 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 03/01/2023 au 02/03/2023	58	85.2	17	43	2	0	1.8	3.8
du 02/03/2023 au 28/04/2023	57	84.9	26	47	5	0	2	10.9
du 28/04/2023 au 30/06/2023	63	296.2	34	44	1	0	1.7	17.1
du 30/06/2023 au 11/09/2023	73	126.4	19	47	1	0	1.6	21.1
du 11/09/2023 au 06/11/2023	56	144	21	35	2	0	1.6	16.4
du 06/11/2023 au 05/01/2024	60	125	30	39	1	0	1.6	7.8
Min		84.9	17	35	1	0	1.6	3.8
Max		296.2	34	47	5	0	2	21.1
Moyenne							1.7	
Cumul	367	861.7	147	255	12	0		

Roses des vents

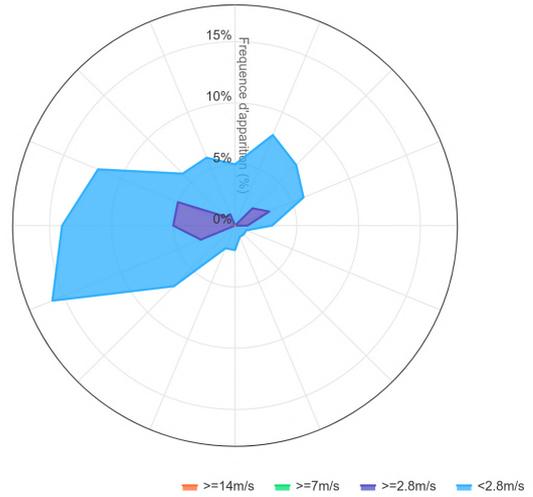
Rose des vents du 03/01/2023 au 02/03/2023

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



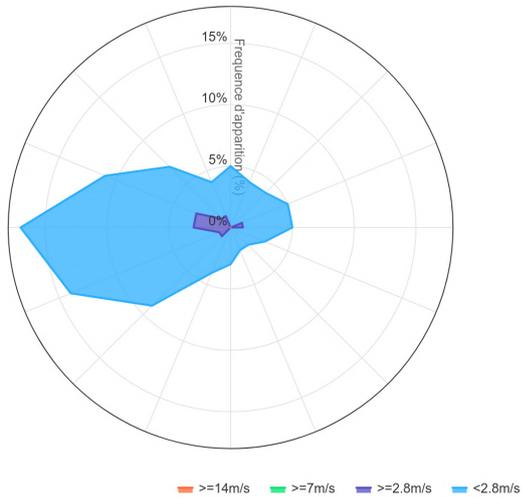
Rose des vents du 02/03/2023 au 28/04/2023

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



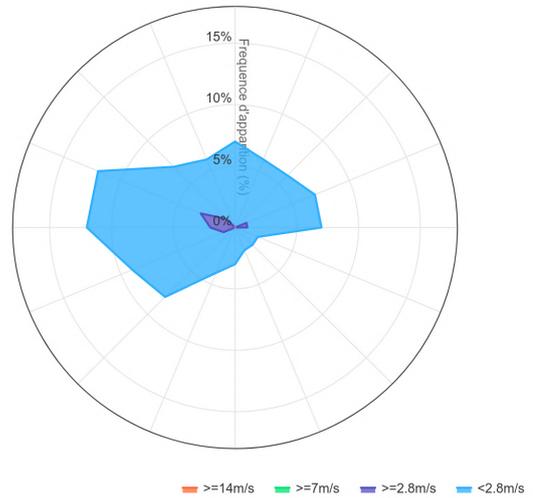
Rose des vents du 28/04/2023 au 30/06/2023

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



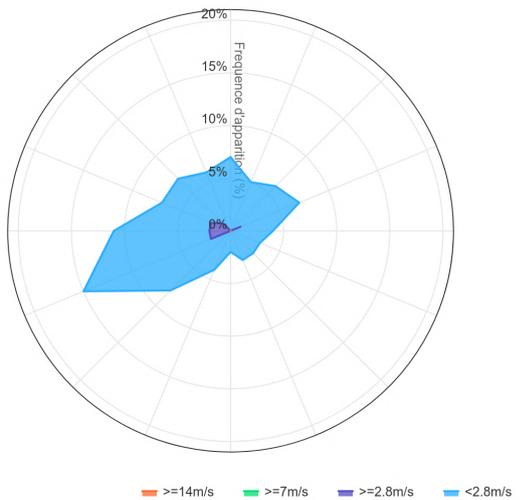
Rose des vents du 30/06/2023 au 11/09/2023

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



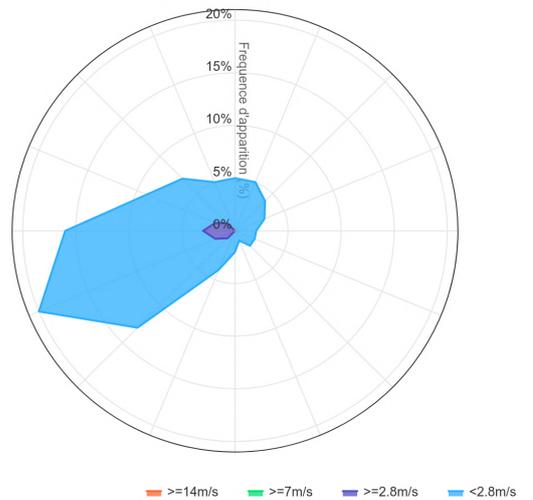
Rose des vents du 11/09/2023 au 06/11/2023

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



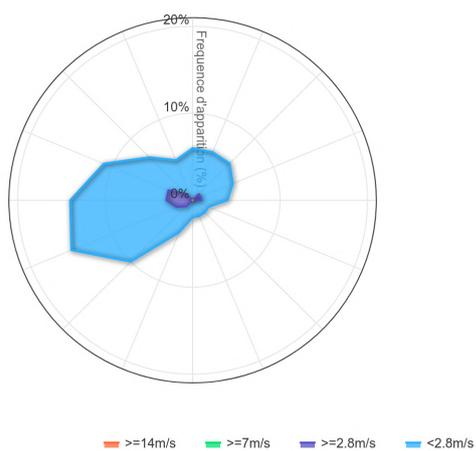
Rose des vents du 06/11/2023 au 05/01/2024

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



Rose des vents cumulée pour les campagnes de mesures

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



Caractéristiques météorologiques de l'année 2023 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 2023 : « Un mois contrasté, frais et plutôt sec en somme »

Le mois de janvier est contrasté thermiquement: une première quinzaine douce et calme, puis une deuxième quinzaine froide dans un flux de nord à nord-ouest perturbé, avec de fréquentes chutes de neige et des épisodes de vent fort. Le mois complet se place légèrement sous la normale de saison avec -0.4°C par rapport à la normale. Côté précipitations, on note un déficit de 22 % sur l'Occitanie avec cependant de fortes disparités. L'ouest de l'Occitanie se situe dans la normale (+2 %) avec localement des excédents jusqu'à +50 % dans le Gers, alors que le Languedoc et le Roussillon sont en déficit fort (-50 %), surtout à l'est du Gard, jusqu'à -80 %. L'ensoleillement est excédentaire sur l'arc Méditerranéen (jusqu'à +20 % sur le littoral), mais déficitaire à très déficitaire sur l'ouest de la région et sur le relief (-20 à -60 %).

Le vent est souvent fort, avec de nombreux épisodes de tramontane dans l'Aude et les Pyrénées-Orientales, notamment du 16 au 23 janvier avec fréquemment plus de 100 km/h sur le littoral et les Corbières. Le mistral souffle également fort dans l'est du Gard.

Février 2023 : « Un mois de février sec et plutôt ensoleillé »

Le mois de février 2023 est le deuxième mois de février le plus sec sur l'Occitanie depuis 1974 avec un cumul mensuel agrégé de 23.7 mm (déficit de 64 % par rapport à la normale). Février 2012 reste toutefois bien plus sec avec un cumul de 13.3 mm. On note une différence entre l'ouest de la région, où le déficit est plus important, et les régions méditerranéennes. Ainsi on relève à Auch 7.9 mm (déficit de 83 %) alors qu'à Nîmes on mesure 29 mm (déficit de 29 %).

L'ensoleillement est partout excédentaire, mais cet excédent est faible autour de la Méditerranée, tandis qu'il augmente graduellement en allant vers l'ouest de la région et atteint +50 % sur la Gascogne. Ainsi Auch a bénéficié de plus d'ensoleillement que Perpignan avec 173 heures contre 166.

Ce mois de février se caractérise aussi par deux épisodes de neige en plaine languedocienne les 7 et 27 du mois.

Mars 2023 : « Un mois doux et à la pluviométrie contrastée »

Ce mois de mars est caractérisé par des températures très douces pour la saison, plus particulièrement sur les départements de l'ouest de la région.

La température moyenne mensuelle est de 9.6°C , soit un écart à la normale mensuelle de $+1.22^{\circ}\text{C}$. Hormis une période fraîche de quelques jours en début de mois, la température moyenne quotidienne est généralement de +1 à $+4^{\circ}\text{C}$ au-dessus des normales.

La pluviométrie sur le mois de mars est assez proche des normales, avec un cumul mensuel de 68.3 mm (soit un déficit de 3.5 % seulement). Mais cette moyenne cache de très fortes disparités. Ces précipitations dues à de nombreuses perturbations d'ouest permettent au mois de mars d'être humide sur le nord et l'ouest de la région, mais sec sur l'arc méditerranéen.

L'ensoleillement est quant à lui légèrement déficitaire sur la moitié ouest de la région avec un déficit de 16 % à Montauban et de 14 % à Albi. En revanche, il est proche des normales de saison sur les départements côtiers.

Avril 2023 : « Doux avec une pluviométrie contrastée »

Le mois d'avril 2023 est caractérisé par des températures douces par rapport aux normales de saison, en particulier au sud de la région. La température moyenne agrégée à l'échelle de la région est de 11.6°C soit $+0.8^{\circ}\text{C}$ au-dessus de la normale mensuelle.

La première quinzaine du mois est marquée par deux périodes plus fraîches, du 1er au 6 et du 13 au 18 avril. Sur la dernière décade, les températures sont largement au-dessus des normales, notamment en toute fin de mois.

La pluviométrie sur le mois est inférieure aux normales avec un déficit de -31 %, soit 64 mm pour une normale d'avril habituelle de 93 mm. Ces résultats cachent de très importantes disparités. En effet, les précipitations sur les régions méditerranéennes sont très rares et de façon homogène alors qu'ailleurs les orages apportent plus de précipitations sur certains départements.

L'ensoleillement est quant à lui proche des normales avec une anomalie de l'ordre de -10 à +10 % sur la région.

Mai 2023 : « Un mois orageux et assez chaud »

Les orages ont ponctué ce mois, apportant des précipitations hétérogènes, donnant tout de même un excédent moyen de +12 % par rapport à la normale. Le relief, notamment les Pyrénées et le Massif central, ainsi que le Gers, l'ouest de l'Aude et l'est du Languedoc ont bénéficié de précipitations assez importantes.

Les plaines garonnaises, le Quercy et les plaines du Roussillon et de l'ouest du Languedoc ont été peu concernées par ces pluies orageuses. L'humidité des sols est très liée aux cumuls de précipitations mensuels. Si côté pyrénéen, aveyronnais et lozérien, les sols sont plus humides que la normale, ailleurs ils sont en état de sécheresse. C'est particulièrement le cas sur le pourtour méditerranéen, notamment dans les Pyrénées-Orientales où la sécheresse est record tout le long du mois.

Côté températures, l'anomalie est légèrement positive, avec +0.56°C. Cette anomalie positive est plus marquée dans certains secteurs (autour de +1°C), notamment sur le pourtour méditerranéen. Les températures sont en revanche plus fraîches que la normale vers les Pyrénées. Ailleurs, elles sont souvent proches des normes de saison.

Juin 2023 : « Un mois chaud mais pluvieux ! »

Juin 2023 s'est révélé plus chaud que les normales sur la totalité de la région. L'anomalie dépasse +2°C dans le Roussillon notamment, ainsi que dans le couloir de l'Aude, sur l'ouest de l'Aveyron, et de l'ouest du Lot jusqu'au Gers.

Fait plus inhabituel, la majeure partie de la région se révèle en excès de précipitations. De nombreux épisodes ont en effet fréquemment arrosé le territoire, apportant parfois jusqu'à 200mm de pluie. Si les sols se sont asséchés au cours du mois, ce qui est normal pour la saison, l'anomalie négative a souvent diminué. Les sols sont même devenus légèrement plus humides que la normale sur une grande part de la région, à l'exception du pourtour méditerranéen qui reste très sec, la faute à de faibles précipitations et à des températures encore une fois trop élevées.

Juillet 2023 : « Un mois chaud et globalement sec »

Le mois de juillet 2023 est caractérisé par des températures élevées par rapport aux normales de saison et plus particulièrement sur l'arc méditerranéen. La température moyenne agrégée à l'échelle de la région est de 21,7° C soit +1.1°C au-dessus de la normale mensuelle. La première semaine de juillet est marquée par des températures de saison avant l'arrivée de la chaleur en milieu de mois entre le 06 et le 20 juillet 2023. Par la suite, une courte période de fraîcheur est observée du 24 au 26 juillet 2023.

La pluviométrie sur le mois est inférieure aux normales avec un déficit de 38%, soit 32 mm pour une normale de 52 mm en juillet. Ces résultats cachent de très importantes disparités. En effet, le déficit est bien plus marqué sur les départements du Gard, de la Lozère et de l'Hérault avec jusqu'à 80% de précipitations en moins par rapport à la normale. A contrario, sur l'Aude et les Pyrénées-Orientales, un excédent de précipitations supérieur à 50% est localement présent.

Août 2023 : « Très chaud et sec »

Le mois d'août 2023 est caractérisé par des températures élevées par rapport aux normales de saison, cette anomalie est globalement homogène sur la région. La température moyenne agrégée à l'échelle de la région est de 22.2° C soit un écart d'environ +1.4°C par rapport aux normales. Après un début de mois marqué par des températures sous les normales, le mercure est repassé au-dessus des normales à partir du 9 août avec une nette augmentation du 20 au 24 août avant de passer à nouveau sous les normales en fin de mois.

La pluviométrie sur le mois est inférieure aux normales avec un déficit de 30%, soit 41 mm au lieu de 59 mm. Ces résultats cachent de très importantes disparités régionales. En effet, la pluviométrie est largement excédentaire sur les Pyrénées alors qu'elle est particulièrement déficitaire dans l'arrière-pays languedocien ainsi que dans le Quercy.

Septembre 2023 : « Un mois de septembre exceptionnellement chaud »

Ce mois de septembre 2023 est marqué par des températures bien au-dessus des normales de saisons sur l'ensemble du territoire ainsi que des précipitations insuffisantes. La température moyenne agrégée sur la région est de 17.02 °C, soit un écart à la normale mensuelle de +3.26 °C. Ces anomalies de températures sont particulièrement fortes sur le nord de la région et un peu moins marquées sur les départements littoraux.

Le cumul mensuel de précipitations agrégées est quant à lui de 52.8 mm, pour une normale mensuelle de 82.3 mm. Ces précipitations sont assez hétérogènes avec de très forts cumuls localement et d'autres régions très sèches. Le mois est plus ensoleillé que la normale, avec un excédent de 20% sur l'ouest de la région et d'environ 10% sur l'est de la région

Octobre 2023 : « Le 2^{ème} mois d'octobre le plus chaud enregistré depuis 1950 »

Le mois d'octobre 2023 est très contrasté entre les deux quinzaines du mois. La première est particulièrement chaude, en particulier pour les maximales sur toute la région, et sans précipitations significatives. La deuxième quinzaine est marquée par un temps perturbé, avec des cumuls importants et du vent fort sur l'Ouest de la région à partir du 20, liés à des passages de perturbations Atlantique. L'Est de la région est plus sec, sauf sur les Cévennes, qui reçoivent un cumul de pluie important les 18 et 19 avec deux épisodes méditerranéens.

En moyenne, le mois d'octobre 2023 est particulièrement doux, il se classe 2^{ème} octobre le plus chaud depuis 1950 avec un excédent par rapport à la normale mensuelle de 3.08°C, derrière octobre 2022 où l'excédent était de 3.99°C. Côté précipitation, la région est légèrement déficitaire en moyenne, avec un contraste important entre l'Ouest et les Cévennes bien arrosées et le Sud qui est très déficitaire en pluie.

L'ensoleillement du mois est excédentaire sur toute la région, de 20% sur l'Ouest et de 10% sur la partie méditerranéenne, grâce à une première quinzaine du mois très anticyclonique.

Novembre 2023 : « Doux et pluvieux »

Le mois de novembre 2023 est caractérisé par des températures au-dessus des normales de saison en particulier sur les plaines du Sud-Ouest ainsi que sur le Roussillon. La température moyenne agrégée à l'échelle de la région est de 9,2° C soit +0.9°C au-dessus de la normale mensuelle. La première décade du mois est marquée par des températures fraîches suivies d'un pic de douceur sur la deuxième décade avant de revenir à des températures sous ou proches des normales en fin de mois.

La pluviométrie sur le mois est en léger excédent de l'ordre de 13% après quatre mois consécutifs en déficit. Le cumul s'établit alors à 120 mm avec une normale à 106 mm. D'importantes disparités régionales sont à noter avec une pluviométrie plus de deux fois supérieures aux normales sur les départements du Gers, du Tarn-et-Garonne et du Lot alors que les départements de l'arc méditerranéen sont en large déficit. Nous pouvons citer le Gard avec un déficit sur le mois de près de 70%.

Décembre 2023 : « Un distinguo Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon »

Le mois de décembre 2023 est caractérisé par un flux dominant de Nord à Nord-Ouest avec un ciel très nuageux sur Midi-Pyrénées et un ciel dégagé sur Languedoc-Roussillon.

Les températures sont au-dessus des normales de saison. La température moyenne agrégée avec 7°C est 1.4°C au-dessus de la normale. Ce sont les températures maximales qui sont excédentaires autour de la Méditerranée alors qu'ailleurs ce sont les températures minimales qui sont excédentaires.

On retrouve ce distinguo pour les précipitations avec un déficit de 52% (40 au lieu de 83 mm) sur Languedoc-Roussillon mais un excédent de 10% (98 au lieu de 89 mm) sur Midi-Pyrénées.

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 :

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

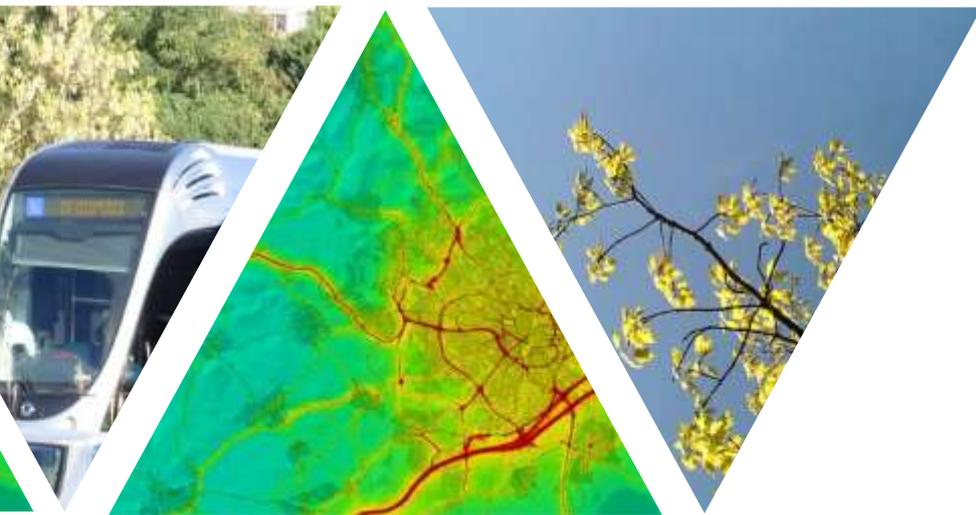
Avec S = Surface de l'entonnoir en m² et t = durée d'exposition en jour

- **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