



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



Rapport annuel 2021

ETU-2022-231 - Edition Mars 2022



CONDITIONS DE DIFFUSION

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

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

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

www.atmo-occitanie.org

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

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

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

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

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

contact@atmo-occitanie.org

SOMMAIRE

SYNTHESE	1
1. CONTEXTE ET OBJECTIFS	2
1.1. CONTEXTE	2
1.2. OBJECTIFS.....	2
2. DISPOSITIF ET METHODES UTILISEES	2
2.1. HISTORIQUE.....	2
2.2. 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 2021 (SOURCE : STE LAFARGE CEMENTS).....	7
3.2. CONDITIONS METEOROLOGIQUES EN 2021	7
4. RESULTATS AUTOUR DE L'USINE	8
4.1. TABLEAU DE RESULTATS 2021	8
4.2. INFORMATION SUR LE RESEAU DE MESURES	8
4.3. MOYENNE GENERALE	8
4.4. DETAILS PAR JAUGE	9
4.4.1. Jauge de référence	9
4.4.2. Ouest de la cimenterie.....	9
4.4.3. Est de la cimenterie.....	9
4.5. MESURES DE PH	10
5. CONCLUSIONS 2021 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 de deux mois ont été réalisées en 2021.

- ➔ En 2021, les niveaux d'empoussièremment autour de la cimenterie sont généralement faibles.
- ➔ L'activité de la cimenterie peut avoir une faible influence sur l'empoussièremment de son environnement.
- ➔ Des sources de poussières autres que la cimenterie peuvent influencer l'empoussièremment de la zone (activité agricole, trafic routier...).

RETOMBÉES TOTALES : SITUATION POUR L'ANNÉE 2021

Numéro	Retombées totales en mg/m ² /jour autour de la cimenterie		Comparaison entre 2020 et 2021	
	Moyenne annuelle 2021*	Moyenne annuelle 2020*	Evolution	Pourcentage par rapport à 2020
1	140	181	▼	- 23%
2	119	150	▼	- 21%
3	161	143	▲	+ 13%
5	285	338	▼	- 16%
6	187	198	=	- 5%
8	154	189	▼	- 18%
Moyenne globale du réseau	175	200	▼	- 13%

* Moyenne des 6 campagnes de mesures

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 Lafargelaf 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 d'exploitation de la carrière et 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.

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 autour de la carrière 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 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

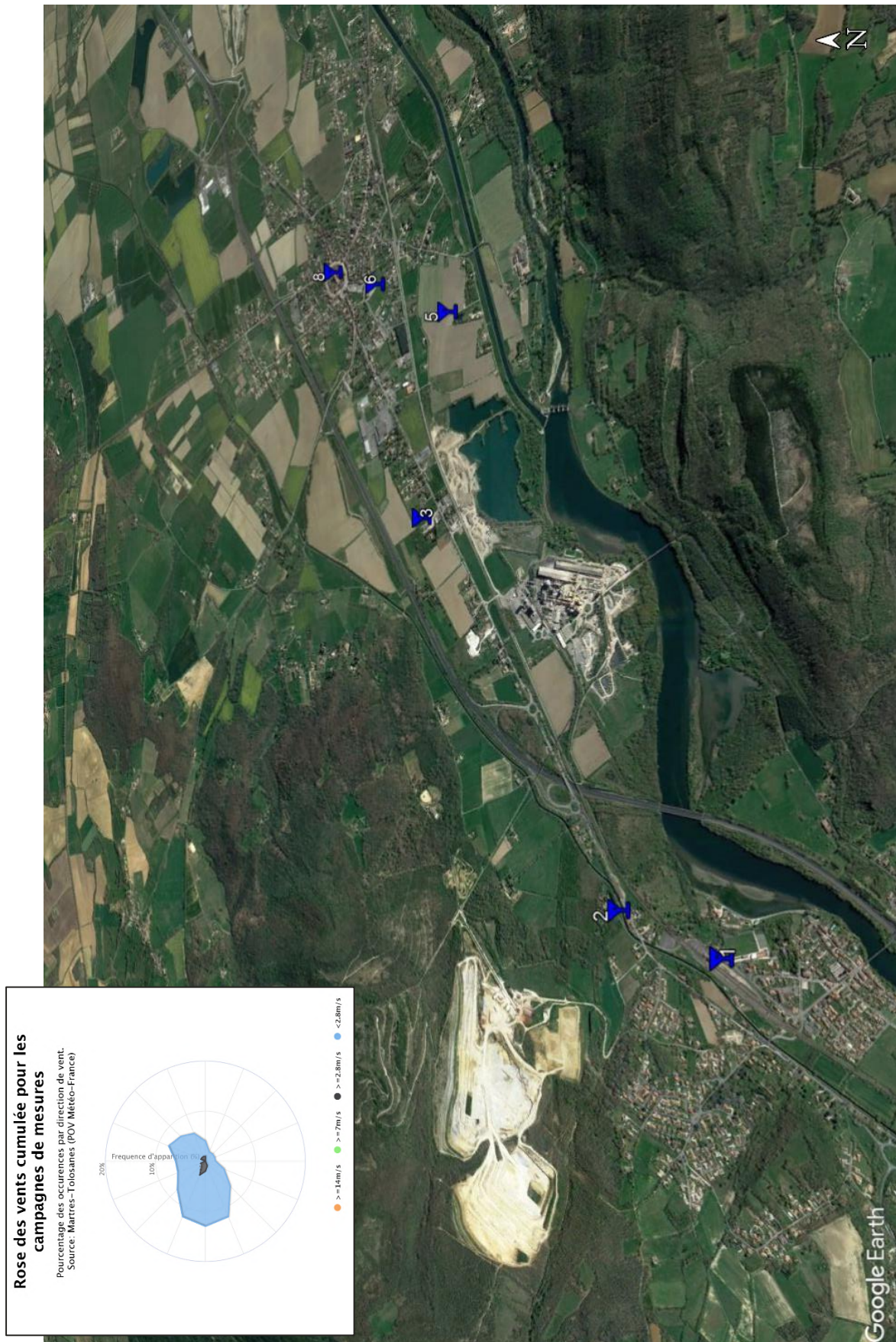
Empoussièrement annuel (retombées totales)	
Moyenne annuelle	Qualificatif
< 250 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$	Empoussièrement faible
250 à 500 $\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$	Empoussièrement moyen
> 500 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$	Empoussièrement fort

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. Dispositifs de suivi pour la Cimenterie de Martres Tolosane :

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



Carte du dispositif de surveillance de l'empoussièrement autour de la cimenterie de Martres Tolosane

Sites de prélèvements



Site n°1 : Stade Boussens



Site n°2 : Dépôt de pain RN117



Site n°3 : RN 117, entreprise Gury



Site n°5 : 30 Chemin de St Vidian Martres



Site n°6 : Stade de Martres



Site n°8 : Mairie de Martres

3. CONDITIONS GENERALES SUR LA ZONE ETUDIEE

3.1. Evolution du site en 2021 (source : STE Lafarge Ciments)

En 2021, l'exploitant n'a pas transmis d'information sur l'activité de cimenterie.

3.2. Conditions météorologiques en 2021

L'usine de Martres Tolosane sont situées en zone non couverte par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA).

En 2021, les données météorologiques permettant d'interpréter les mesures de retombées de poussières autour de la cimenterie 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. Ces données sont aussi utilisées pour interpréter les mesures de retombées de poussières autour de la carrière.

■ Précipitations

En 2021, le cumul annuel des précipitations (692 mm) est inférieur à celui de 2020 (797 mm)

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

- La 5^e période de mesures (du 23/09 au 03/11) est la plus sèche avec un cumul de 49 mm.
- La 4^e période de mesures (du 02/07 au 23/09) est la plus pluvieuse avec un cumul de 179 mm.

Sur les 364 jours de mesures, il y a eu 135 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 les vents de secteur Nord, Nord-Est et Est (minoritaire)

Sur les 364 jours d'exposition, il y a eu :

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

La vitesse moyenne des vents sur l'ensemble des périodes d'exposition est de 1.7 m/s.

■ **Températures** : en 2021, la moyenne des températures est de 12,4°C.

4. RESULTATS AUTOUR DE L'USINE

4.1. Tableau de résultats 2021

Période de l'année 2021	Retombées totales en mg/m ² /jour					
	N°1	N°2	N°3	N°5	N°6	N°8
04/01 au 01/03	131	113	115	194	134	189
01/03 au 12/05	163	100	100	289	223	179
12/05 au 02/07	127	147	223	431	335	177
02/07 au 23/09	180	209	301	434	153	236
23/09 au 03/11	87	88	121	-	90	32
03/11 au 04/01	150	59	103	79	-	111
Moyenne	140	119	161	285	187	154
Maximum	180	209	301	434	335	236
Minimum	87	59	100	79	90	32

4.2. Information sur le réseau de mesures

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

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

Il n'y a pas de résultats disponibles pour :

- la jauge 5 pour la 5^e période de mesures en raison de la présence de reptiles dans la jauge, l'eau recueillie était donc contaminée et non analysable.
- la jauge 6 pour la 6^e période de mesures en raison de la disparition de l'entonnoir dont la surface d'ouverture permet la collecte des retombées de poussières.

4.3. Moyenne générale

La moyenne générale du réseau s'établit pour l'année 2021 à 174 mg/m²/jour, inférieure à celle de 2020 (200 mg/m²/jour).

L'empoussièrément moyen le plus élevé a été enregistré au cours de la 4^e période de mesures (252 mg/m²/jour).

Inversement, l'empoussièrément moyen de plus faible a été enregistré au cours de la 5^e période de mesures (84 mg/m²/jour).

4.4. Détails par jauge

4.4.1. Jauge de référence

Pour déterminer l'empoussièrément de fond de la zone, **la jauge 7** (Pentens), issue du réseau de surveillance de la carrière située à quelques kilomètres de l'usine et qui affiche historiquement l'empoussièrément le plus faible de la zone sera utilisée comme jauge de référence.

En 2021, elle présente une moyenne de $105 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$, équivalente à celle de 2020 ($116 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$). Cette jauge N°7 étant légèrement influencé par l'activité de la carrière, une nouvelle jauge de référence commune à la carrière (N°12) a été installée lors de la 6^e période de mesures 2021. A titre d'information, les niveaux d'empoussièrément relevés lors de cette campagne de mesure s'élèvent à $46 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$.

En 2022, cette nouvelle jauge N°12 sera utilisée pour définir l'empoussièrément de fond de la zone.

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 en 2021 un empoussièrément faible ($119 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$), en légère diminution par rapport à celui de 2020 ($150 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$) et à peine supérieur à la référence du réseau (jauge N°7).

L'activité de la cimenterie pourrait avoir une faible influence sur cette jauge.

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

Elle enregistre un empoussièrément faible ($140 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$), inférieur à celui de 2020 ($181 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$) mais néanmoins supérieur à la référence du réseau.

La jauge 1, plus éloignée de la cimenterie que la jauge 2, présente pourtant un empoussièrément plus élevé. Des sources de poussières autres que la cimenterie influencent certainement l'empoussièrément 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 empoussièrément faible ($161 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$), légèrement supérieur de celui de 2020 ($143 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$) et à la valeur de référence.

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

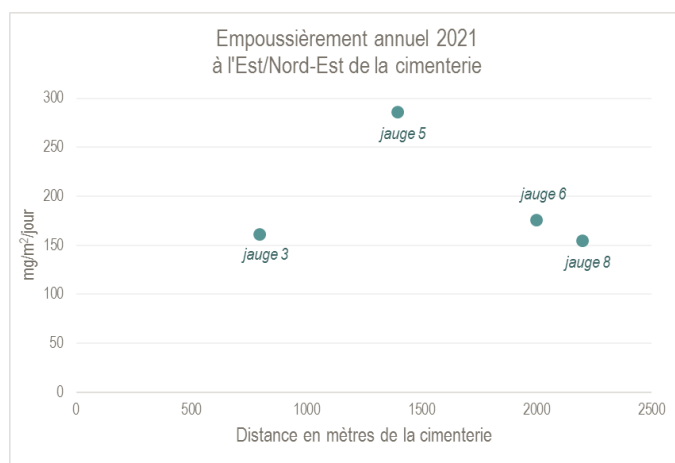
Comme les années précédentes, elle affiche en 2021 l'empoussièrément le plus élevé du réseau ($285 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$, empoussièrément modéré) mais néanmoins inférieur à celui de 2020 ($338 \text{ mg/m}^2/\text{jour}$).

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 faible (187 mg/m²/jour) équivalent à celui de 2020 (198 mg/m²/jour) et supérieur à celui de la référence du réseau.

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 empoussièrément faible (154 mg/m²/jour), inférieur à celui de 2020 (189 mg/m²/jour) mais néanmoins supérieur à la référence du réseau.



En général, l'empoussièrément diminue avec la distance à la source d'émission de poussières.

Cette évolution n'est pas observée sur les points de mesures situés à l'Est/Nord-Est de la cimenterie (jauges 3, 5, 6 et 8) : ainsi, la jauge 5 présente des niveaux d'empoussièrément nettement plus élevés que la jauge 3, pourtant plus proche de la cimenterie.

En complément de l'activité de la cimenterie, d'autres sources de poussières pourraient influencer l'empoussièrément de ces jauges (activité agricole, trafic routier...).

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 2021 ET PERSPECTIVES

Les résultats des mesures réalisées en 2021 montrent que :

- l'activité de la cimenterie peut avoir une faible influence sur l'empoussièrement de son environnement,
- des sources de poussières autres que la cimenterie influencent 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 2022 autour et de l'usine.

TABLE DES ANNEXES

[ANNEXE 1](#) : Calendrier des mesures 2021

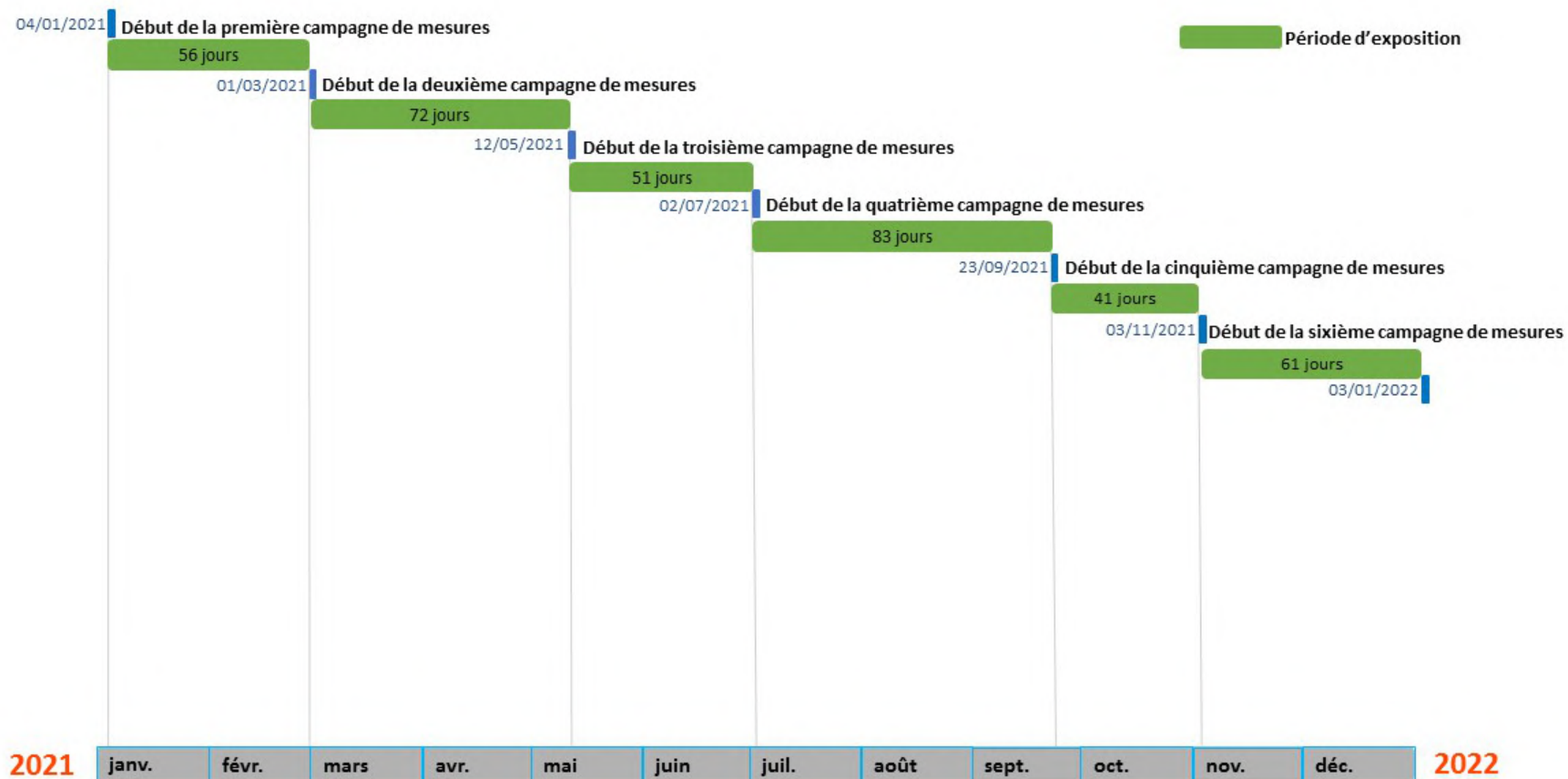
[ANNEXE 2](#) : Mesures des retombées poussières : détails des résultats 2021

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

[ANNEXE 4](#) : Conditions météorologiques

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

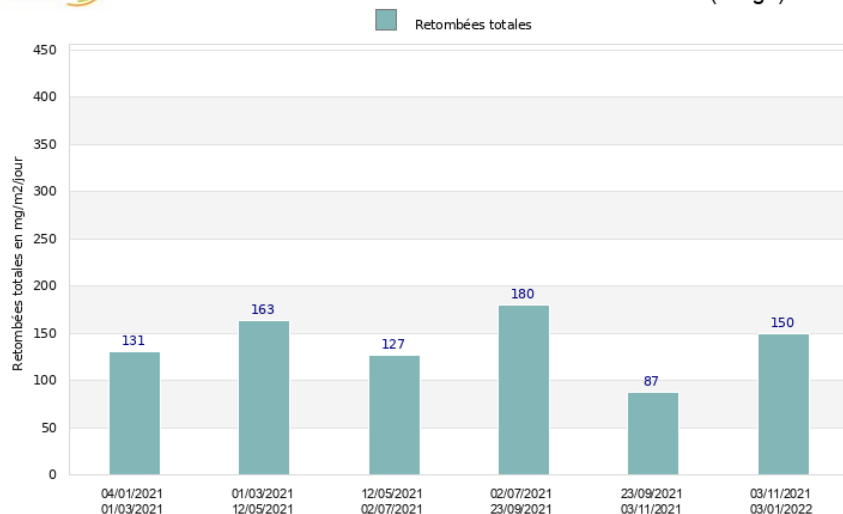
ANNEXE 1 : Calendrier des mesures 2021



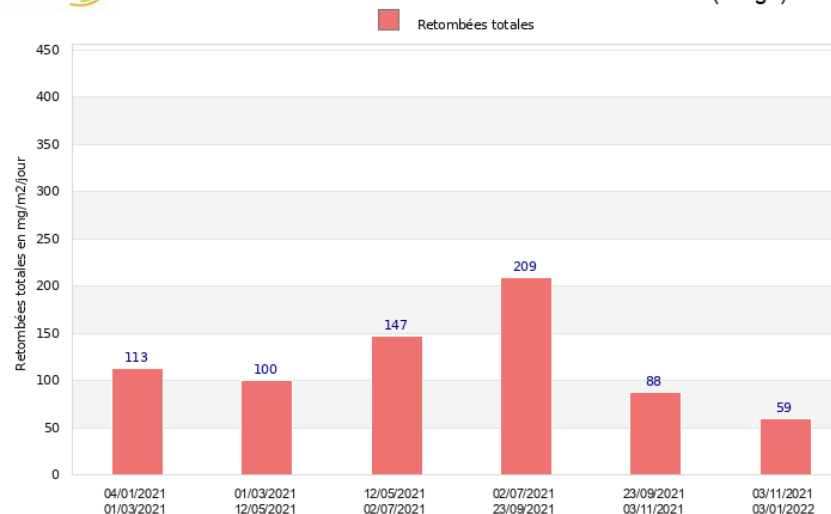
ANNEXE 2 : Mesures des retombées poussières, détails des résultats 2021



Site de Martres Tolosane Cimenterie - LafargeHolcim Ciments
Suivi des retombées totales en 2021 - Point de mesure N°1 (Jauge)



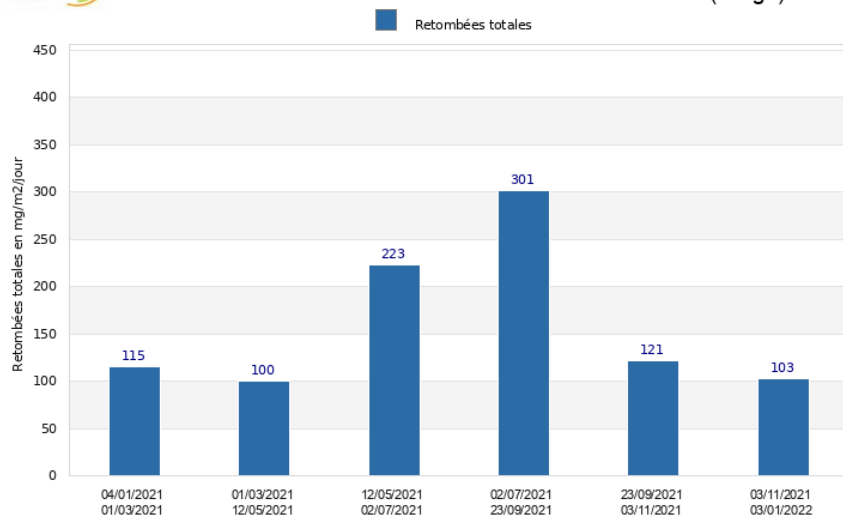
Site de Martres Tolosane Cimenterie - LafargeHolcim Ciments
Suivi des retombées totales en 2021 - Point de mesure N°2 (Jauge)



©Atmo-Occitanie



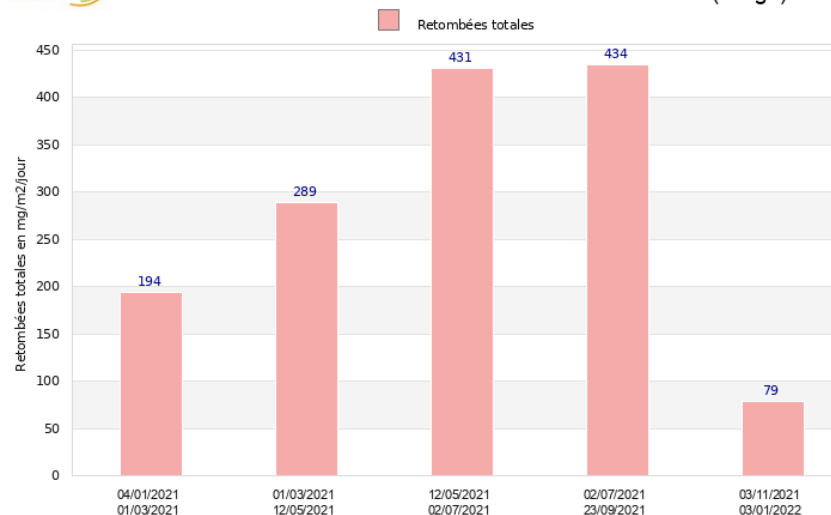
Site de Martres Tolosane Cimenterie - LafargeHolcim Ciments
Suivi des retombées totales en 2021 - Point de mesure N°3 (Jauge)



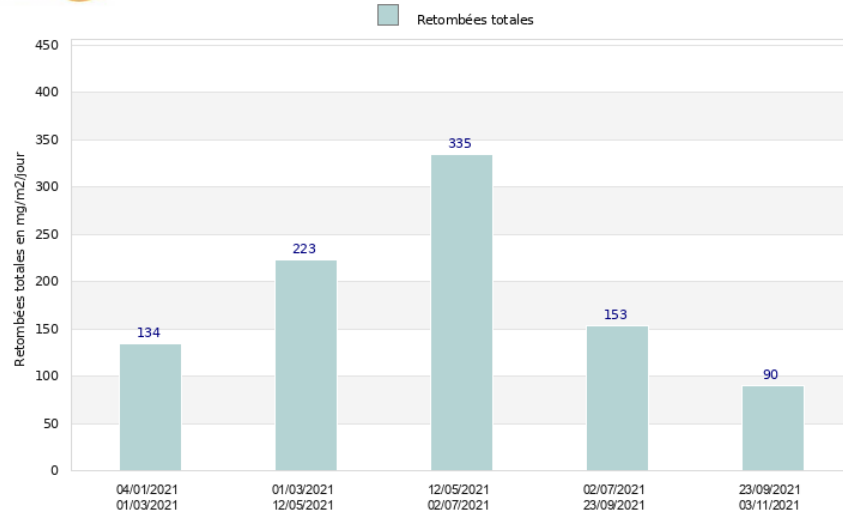
©Atmo-Occitanie



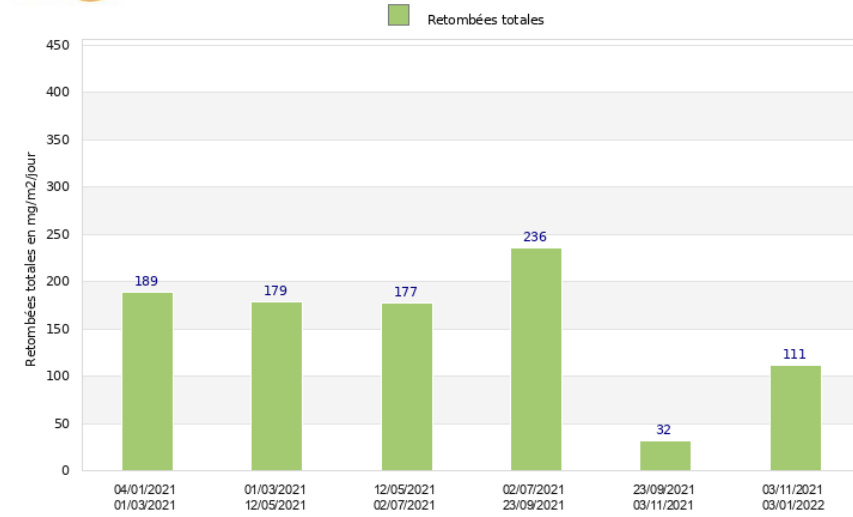
Site de Martres Tolosane Cimenterie - LafargeHolcim Ciments
Suivi des retombées totales en 2021 - Point de mesure N°5 (Jauge)



©Atmo-Occitanie



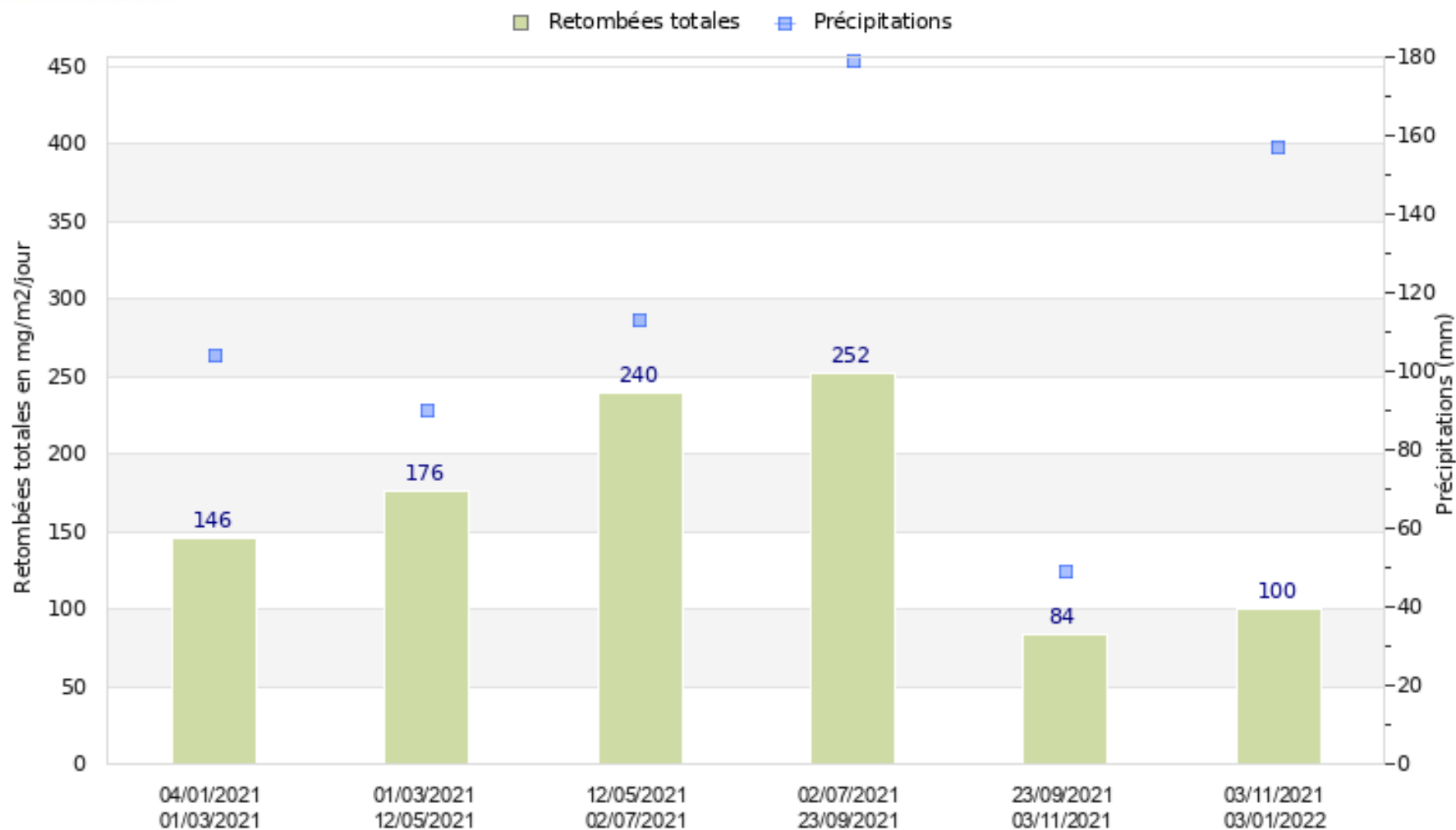
©Atmo-Occitanie



©Atmo-Occitanie



Site de Martres Tolosane Cimenterie - LafargeHolcim Ciments Moyenne des retombées totales par période sur l'année 2021



©Atmo-Occitanie

Plan d'implantation et résultats 2021 - Période n°1 du 04/01/2021 au 01/03/2021

Période du 04-01-2021 au 01-03-2021	N°1	N°2	N°3	N°5	N°6	N°8
Retombées totales (mg/m²/jour)	131	113	115	194	134	189



Moyenne température : 6,6°C Cumul précipitations : 104 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 2021 - Période n°2 du 01/03/2021 au 12/05/2021

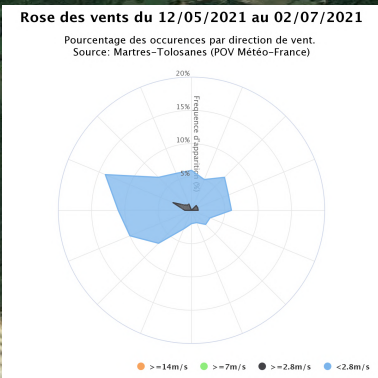
Période du 01-03-2021 au 12-05-2021	N°1	N°2	N°3	N°5	N°6	N°8
Retombées totales (mg/m²/jour)	163	100	100	289	223	179



Moyenne température : 10,2°C Cumul précipitations : 90,2 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 2021 - Période n°3 du 12/05/2021 au 02/07/2021

Période du 12-05-2021 au 02-07-2021	N°1	N°2	N°3	N°5	N°6	N°8
Retombées totales (mg/m²/jour)	127	147	223	431	335	177



Moyenne température : 17,2°C Cumul précipitations : 113,4 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 2021 - Période n°4 du 02/07/2021 au 23/09/2021

Période du 02-07-2021 au 23-09-2021	N°1	N°2	N°3	N°5	N°6	N°8
Retombées totales (mg/m²/jour)	180	209	301	434	153	236



Moyenne température : 19,6°C Cumul précipitations : 178,6 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 2021 - Période n°5 du 23/09/2021 au 03/11/2021

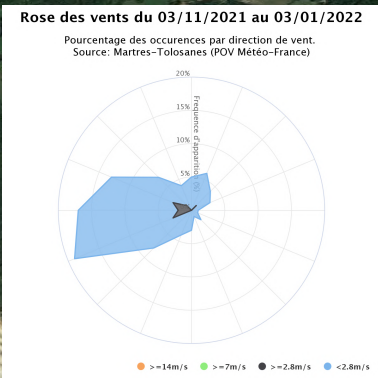
Période du 23-09-2021 au 03-11-2021	N°1	N°2	N°3	N°5	N°6	N°8
Retombées totales (mg/m²/jour)	87	88	121	MI	90	32



Moyenne température : 13,2°C Cumul précipitations : 49,1 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 2021 - Période n°6 du 03/11/2021 au 03/01/2022

Période du 03-11-2021 au 03-01-2022	N°1	N°2	N°3	N°5	N°6	N°8
Retombées totales (mg/m²/jour)	150	59	103	79	D	111



Moyenne température : 6,6°C Cumul précipitations : 156,9 mm AI = Accès impossible, RAT = Retrouvé à terre, D = Disparu, MI = Mesure invalidée, * = Non pris en compte dans la moyenne, ! = Durée d'exposition différente

Mesures des retombées de poussières, moyenne des campagnes 2021

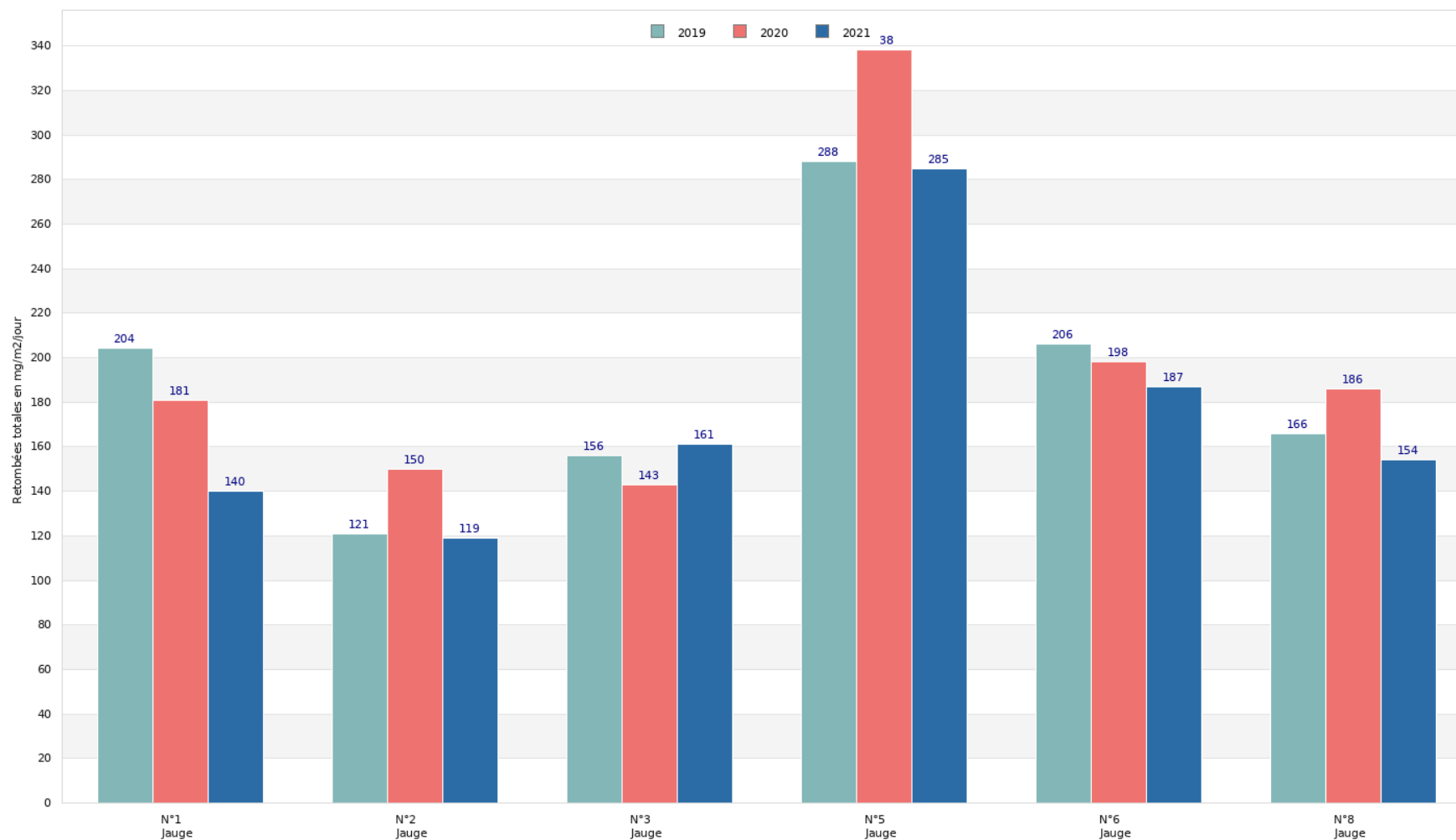
	N°1 Jauge	N°2 Jauge	N°3 Jauge	N°5 Jauge	N°6 Jauge	N°8 Jauge
Retombées totales (mg/m ² /jour)	140	119	161	285	187	154



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
2021	04/01 au 01/03	131	113	115	194	134	189	146
	01/03 au 12/05	163	100	100	289	223	179	176
	12/05 au 02/07	127	147	223	431	335	177	240
	02/07 au 23/09	180	209	301	434	153	236	252
	23/09 au 03/11	87	88	121	MI	90	32	84
	03/11 au 03/01	150	59	103	79	D	111	100
2020	12/05 au 20/07	196	346	203	489	201	120	259
	07/01 au 09/03	160	161	110	265	240	413	225
	09/03 au 12/05	113	73	120	307	143	130	148
	20/07 au 11/09	137	54	136	393	210	120	175
	11/09 au 03/11	280	135	169	312	153	150	200
	03/11 au 04/01	197	133	118	261	240	181	188
2019	07/01 au 05/03	196	113	110	193	273	151	173
	05/03 au 09/05	200	120	162	284	170	144	180
	09/05 au 08/07	208	172	184	336	184	184	211
	08/07 au 09/09	212	99	MI	247	174	182	183
	09/09 au 04/11	247	124	207	451	207	158	232
	04/11 au 07/01	160	100	116	218	226	176	166
2018	06/12 au 01/02	125	73	74	109	181	113	113
	01/02 au 04/04	165	178	134	227	198	158	177
	04/04 au 01/06	147	151	291	344	RAT	248	236
	01/06 au 30/07	246	189	248	517	277	203	280
	30/07 au 01/10	75	98	MI	MI	126	74	93
	01/10 au 06/12	98	53	77	97	64	91	80
2017	01/12 au 08/02	169	125	47	166	190	182	147
	08/02 au 11/04	153	178	168	276	168	D	189
	11/04 au 07/06	213	250	MI	374	151	192	236
	07/06 au 07/08	163	155	161	296	127	92	166
	04/10 au 06/12	208	96	99	180	206	151	157
	07/08 au 04/10	89	74	140	242	120	121	131

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

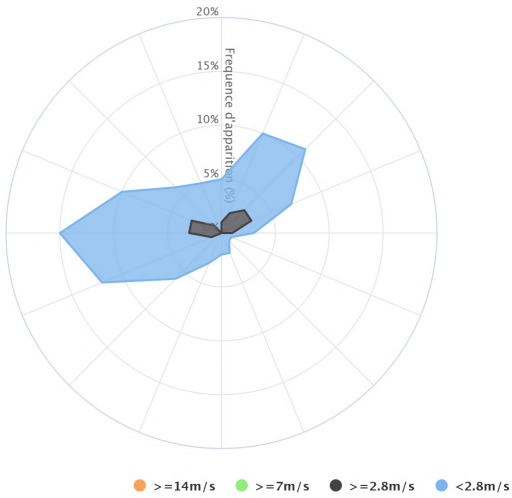
Conformément à l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, les paramètres météorologiques (direction et vitesse du vent, température et pluviométrie) nécessaires à l'interprétation des mesures de retombées de poussières sont issues d'un Point d'Observation Virtuelle (POV) fourni par Météo France. Conformément 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 04/01/2021 au 01/03/2021	56	104	21	42	1	0	1.9	6.6
du 01/03/2021 au 12/05/2021	72	90.2	21	61	0	0	1.9	10.2
du 12/05/2021 au 02/07/2021	51	113.4	21	37	1	0	1.6	17.2
du 02/07/2021 au 23/09/2021	83	178.6	30	47	0	0	1.5	19.6
du 23/09/2021 au 03/11/2021	41	49.1	14	24	1	0	1.4	13.2
du 03/11/2021 au 03/01/2022	61	156.9	28	41	1	0	1.7	6.6
Min		49.1	14	24	0	0	1.4	6.6
Max		178.6	30	61	1	0	1.9	19.6
Moyenne							1.7	
Cumul	364	692.2	135	252	4	0		

Roses des vents

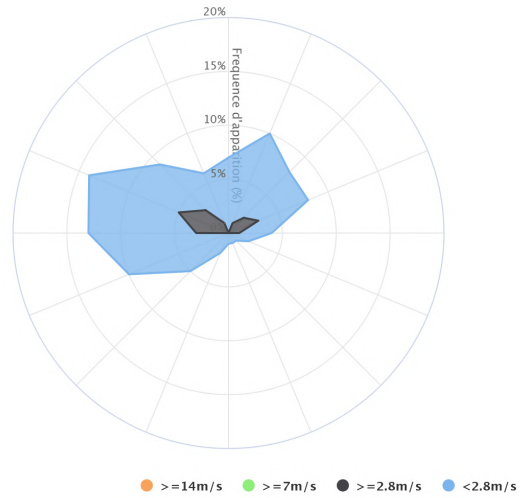
Rose des vents du 04/01/2021 au 01/03/2021

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



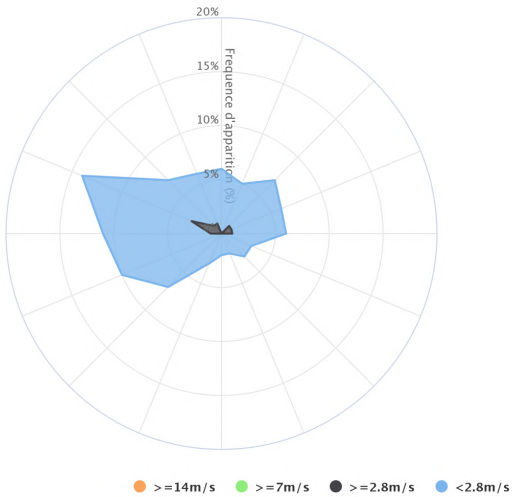
Rose des vents du 01/03/2021 au 12/05/2021

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



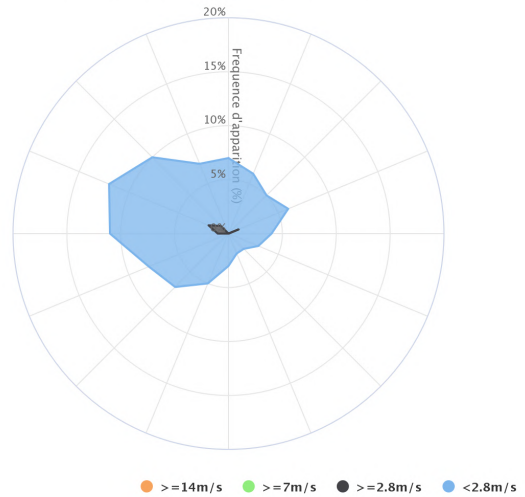
Rose des vents du 12/05/2021 au 02/07/2021

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



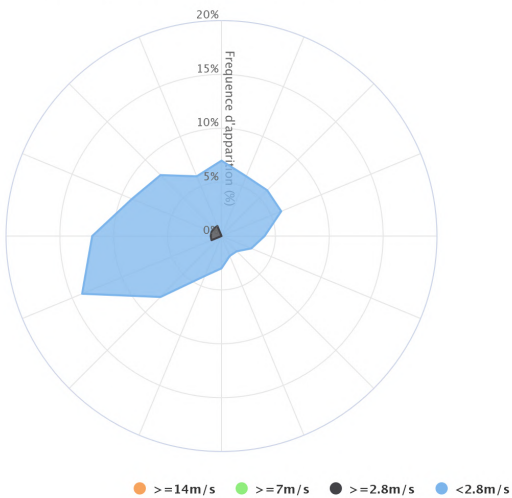
Rose des vents du 02/07/2021 au 23/09/2021

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



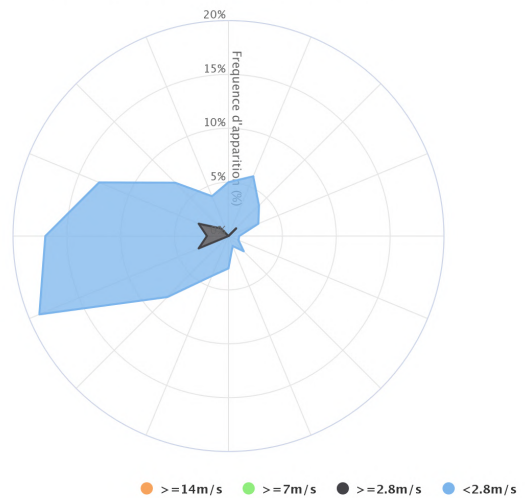
Rose des vents du 23/09/2021 au 03/11/2021

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



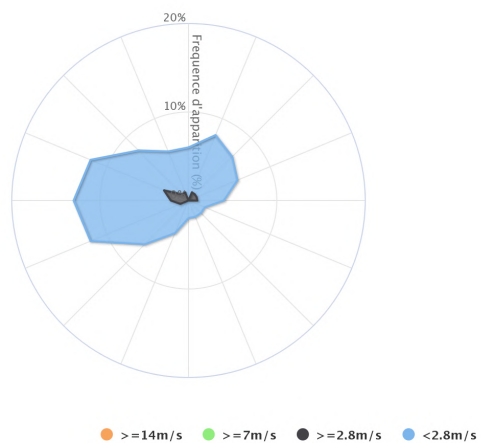
Rose des vents du 03/11/2021 au 03/01/2022

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Juin 2021 : « Temps orageux et chaud en plaine »

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

Juin 2021 est plus chaud que la normale comme fréquemment ces dernières années, avec un excédent thermique de $+1,5^{\circ}\text{C}$.

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

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

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

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

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

Juillet est également caractérisé par sa fraîcheur relative avec un écart à la normale de $-0,4^{\circ}\text{C}$ sur l'ensemble de la région.

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

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

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

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

Août est également caractérisé aussi, tout comme ce fut le cas en juillet, par sa fraîcheur avec un écart à la normale (1981-2010) de $-0,3^{\circ}\text{C}$ globalement. Les départements méditerranéens sont toutefois conformes à la normale.

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

Septembre 2021 : « Chaud et très orageux »

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Novembre 2021 : « Temps frais et précipitations irrégulières »

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

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

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

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

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

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

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

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

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 (jaugue 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 (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.

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 :

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

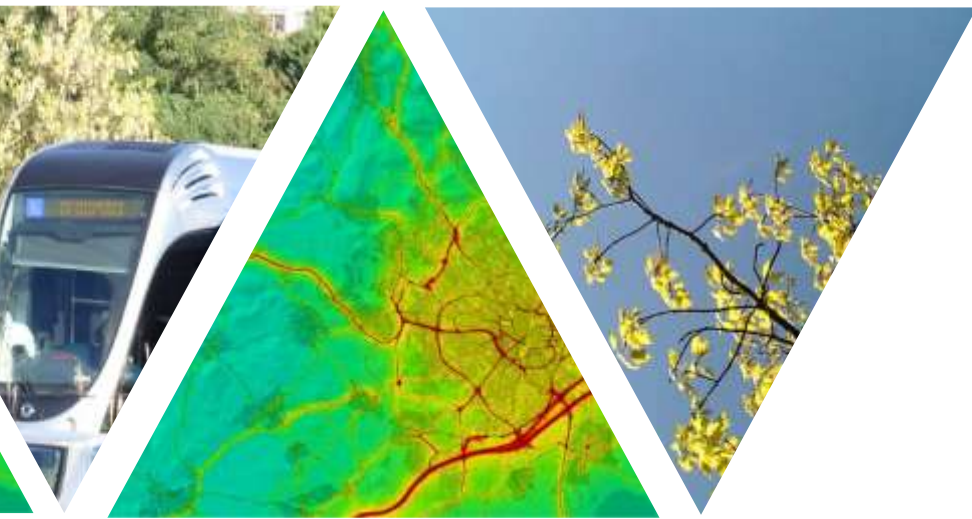
Avec S = Surface de l'entonnoir en m² et t = durée d'exposition en jour

- **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