

Suivi des retombées de poussières autour de la carrière de La Narède

Rapport annuel 2022

ETU-2023-032 - Edition Février 2023



CONDITIONS DE DIFFUSION

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

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

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

www.atmo-occitanie.org

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

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

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

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

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

contact@atmo-occitanie.org

SOMMAIRE

CONDITIONS DE DIFFUSION.....	1
SYNTHESE	1
1. CONTEXTE ET OBJECTIFS	2
1.1. CONTEXTE	2
1.2. OBJECTIFS.....	2
2. DISPOSITIF ET METHODES UTILISEES	2
2.1. HISTORIQUE	2
2.2. DISPOSITIF DE MESURES.....	3
2.2.1. Description des jauges.....	3
2.2.2. Fréquence des mesures.....	3
2.2.3. Valeur réglementaire	3
2.2.4. Niveau de référence.....	3
2.2.5. Implantation des jauges.....	4
3. CONDITIONS GENERALES SUR LA ZONE ETUDIEE	7
3.1. EVOLUTION DU SITE EN 2022 (SOURCE : PROVENÇALE SA).....	7
3.2. CONDITIONS METEOROLOGIQUES EN 2022.....	7
4. RESULTATS OBTENUS.....	8
4.1. TABLEAU DE RESULTATS 2022	8
4.2. INFORMATION SUR LE RESEAU DE MESURES	8
4.3. MOYENNE GENERALE	8
4.4. DETAILS PAR JAUGE.....	9
4.4.1. Jauge de type a (référence).....	9
4.4.2. Jauges de type c (limite d'exploitation).....	9
4.4.3. Jauge complémentaire	9
5. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....	10
TABLE DES ANNEXES	10

SYNTHESE

En partenariat avec la société Provençale SA, Atmo Occitanie réalise le suivi des retombées de poussières autour des carrières de Nareda et Nau Bouques. Concrètement, 4 campagnes de mesures d'un mois ont été réalisées en 2022.

- ➔ L'activité des carrières Nareda et Nau Bouques peut avoir une influence faible à forte sur l'empoussièrément de son environnement immédiat sous la Tramontane
- ➔ Elle n'a pas d'influence sur l'empoussièrément du village de Tautavel situé à l'Ouest.

SITUATION PAR RAPPORT À LA VALEUR DE REFERENCE

Valeur de référence	Dépassement	Commentaires
500 mg/m ² /jour en moyenne annuelle glissante sur les jauges de type b (arrêté du 22/09/1994 modifié)	Non concerné	Il n'y a pas de jauge de type b dans le dispositif

RETOMBÉES TOTALES : SITUATION POUR L'ANNEE 2022

Numéro	Type de jauge	Retombées totales en mg/m ² /jour		Comparaison entre 2022 et 2021	
		Moyenne annuelle 2022 <i>(Moyenne des 4 campagnes de mesures)</i>	Moyenne annuelle 2021 <i>(Moyenne des 4 campagnes de mesures)</i>	Evolution	Pourcentage par rapport à 2021
LNA 1	a	150	145	=	+ 4%
LNA 3	c	171	*	-	-
LNA 4	c	696	402	▲	+ 73%
LNA 5	c	218	239	=	- 9%
LNA 2	-	151	268	▼	- 44%
Moyenne globale du réseau		277	216	=	+ 5%

* pas assez de résultats valides pour calculer une moyenne annuelle en 2021

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1. Contexte

La société Provençale SA a confié à Atmo Occitanie la surveillance des retombées de poussières sédimentables¹ dans l'environnement des carrières Nareda et Nau Bouques, situées en zone non couverte par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA). Une convention signée entre Provençale SA 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 des carrières sur les niveaux de retombées de poussières dans son environnement,
- le cas échéant, vérifier que les niveaux de retombées de poussières à proximité des 1^{ères} habitations sous les vents dominants de l'exploitation soient conformes au seuil réglementaire (voir 2.2.3).

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

2. DISPOSITIF ET METHODES UTILISEES

2.1. Historique

Entre 2004 et 2017, le suivi des retombées de poussières autour de la carrière était effectué par des plaquettes de dépôts selon la norme AFNOR NFX 43-007.

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

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

2.2. Dispositif de mesures

2.2.1. Description des jauges

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

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

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

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



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

2.2.2. Fréquence des mesures

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

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

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

☞ Le calendrier 2022 des mesures est présenté en annexe 1.

2.2.3. Valeur réglementaire

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

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

2.2.4. Niveau de référence

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

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

2.2.5. Implantation des jauges

2.2.5.1. Contexte réglementaire

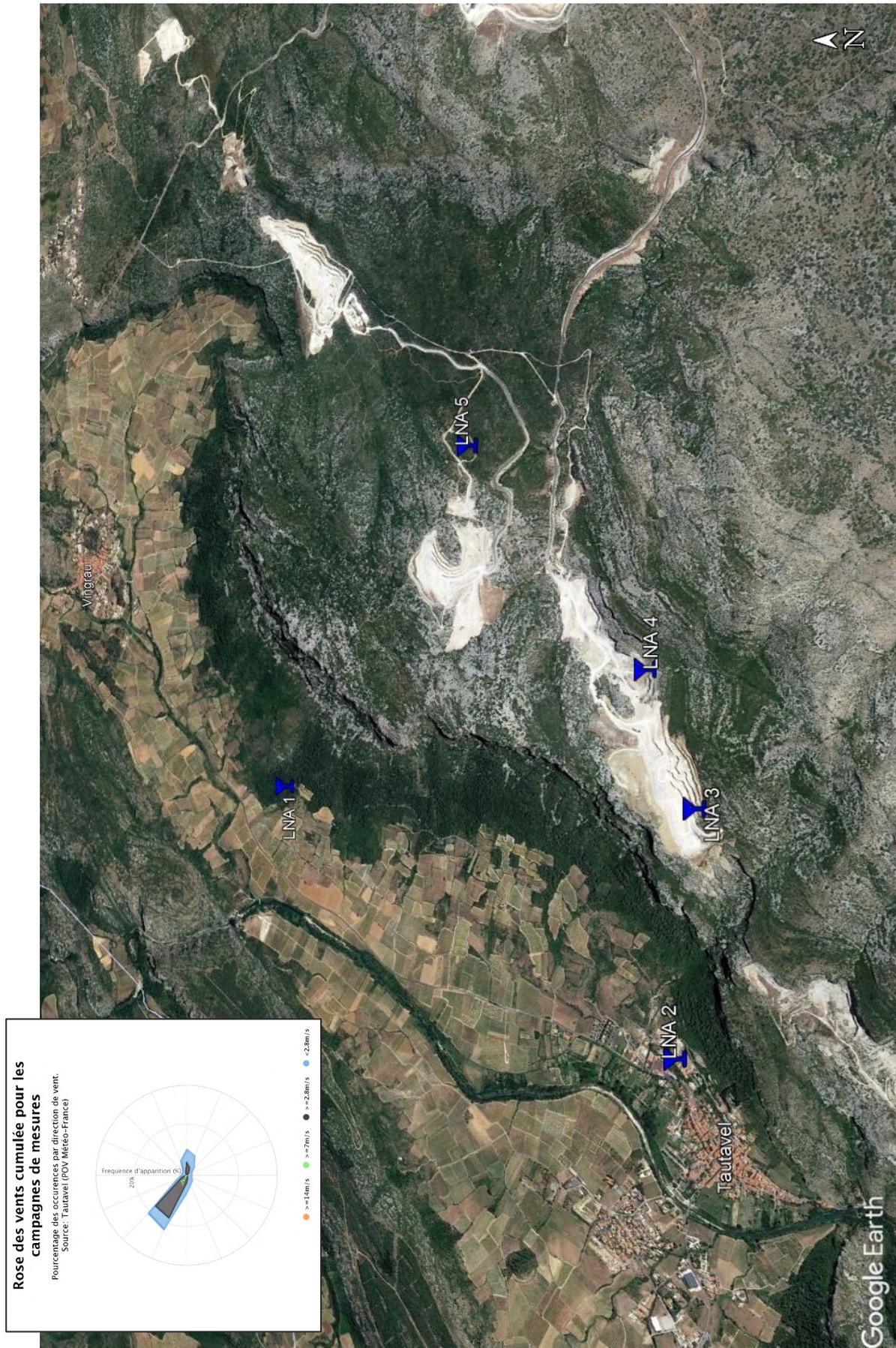
En application de l'article 19.5 l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, les exploitants de carrière, à l'exception de celles exploitées en eau, dont la production annuelle est supérieure à 150 000 tonnes/an sont soumis à la mise en place d'un plan de surveillance des émissions de poussières.

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

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

2.2.5.2. Application pour les carrières Nareda et Nau Bouques

	Type de site	Explications	Sites
Arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié	a	une station de mesures témoin correspondant à un ou plusieurs lieux non impactés par l'exploitation de la carrière.	LNA 1 , située au Nord de la carrière.
	b	le cas échéant, une ou plusieurs stations de mesure implantées à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillant des personnes sensibles (centre de soins, crèche, école) ou des premières habitations situées à moins de 1 500 mètres des limites de propriétés de l'exploitation, sous les vents dominants.	Pas d'habitation sous les vents dominants à moins de 1500 mètres.
	c	une ou plusieurs stations de mesure implantées en limite de site, sous les vents dominants.	<u>Sous la Tramontane du site Nareda :</u> LNA 3 , située en limite de la partie Sud de la carrière. LNA 4 , située en limite de la partie Nord de la carrière <u>Sous la Tramontane du site Nau Bouques :</u> LNA 5 , située à 100 mètres au Sud Est du site.
Jauge complémentaire			LNA 2 , située à proximité du musée de la Préhistoire de Tautavel.



Carte du dispositif de surveillance de l'empoussièrement autour de la carrière de la Narède – Nau Bouques

Sites de prélèvements



LNA 1



LNA 2



LNA 3



LNA 4



LNA 5

3. CONDITIONS GENERALES SUR LA ZONE ETUDIEE

3.1. Evolution du site en 2022 (source : Provençale SA)

Entre 2022 et 2021, l'activité d'extraction a diminué sur les sites Nareda et Nau Bouques (respectivement -12 % et -82%).

L'activité des sites a été arrêtée lors des périodes suivantes

- du 8 août au 16 août
- du 26 décembre au 2 janvier 2023

3.2. Conditions météorologiques en 2022

Les carrières Nareda et Nau Bouques sont situées en zone non couverte par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA).

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

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

En 2022, les données météorologiques permettant d'interpréter les mesures de retombées de poussières sont issues d'un point d'observation virtuelle (POV) fourni par Météo France, permettant d'avoir des données horaires modélisées et corrigées de températures, vents et précipitations au niveau de la carrière.

● Précipitations :

En 2022, la somme des précipitations pendant les périodes de mesures s'élève à 102 mm, inférieure à celle de 2021 (266 mm).

La répartition des précipitations varie peu entre les périodes d'exposition : elle oscille entre 9 mm et 48 mm.

Sur les 116 jours de mesures, il y a eu 16 jours de précipitations (cumul journalier supérieur à 0,1 mm).

● Vents

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

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

Sur les 116 jours d'exposition, il y a eu :

- 108 jours avec au moins une heure de vent > 2.8 m/s
- 30 jours avec au moins une heure de vent > 7 m/s
- 1 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 3.3 m/s.

● **Températures :** en 2022, la moyenne des températures (16 °C) est supérieure à celle de 2021 (13.9°).

4. RESULTATS OBTENUS

4.1. Tableau de résultats 2022

Période de l'année 2022	Identifiant jauge et quantité en mg/m ² /jour				
	LNA 1 (type a)	LNA 3 (type c)	LNA 4 (type c)	LNA 5 (type c)	LNA 2
10/01 au 07/02	188	163	D	337	242
06/04 au 05/05	145	AI	249	172	200
05/07 au 03/08	217	240	911	286	63
04/10 au 03/11	50	109	927	75	100
Moyenne	150	171	696	218	151
Maximum	217	240	927	337	242
Minimum	50	109	249	75	63

4.2. Information sur le réseau de mesures

Les poses et déposes des jauges sont effectuées par Atmo Occitanie et 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.

Au cours de la 1^{re} campagne de mesures 2021, il n'y a pas de données disponibles pour la jauge **LNA4** suite à sa disparition.

4.3. Moyenne générale

La moyenne générale du réseau s'établit pour l'année 2022 à 277 mg/m²/jour, équivalente par rapport celle de 2021 (263 mg/m²/jour).

L'empoussièrement moyen le plus élevé (343 mg/m²/jour) a été enregistré au cours de la 3^e période de mesures.

Inversement, l'empoussièrement moyen le plus faible (192 mg/m²/jour) a été constaté au cours de la 2^e période de mesures.

4.4. Détails par jauge

4.4.1. Jauge de type a (référence)

La jauge LNA 1, située au Nord-de la carrière, sert de référence au réseau.

Elle enregistre une moyenne annuelle de 150 mg/m²/jour, équivalente par rapport à celle de 2021 (145 mg/m²/jour).

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

La jauge LNA 3 est située en limite de la partie Sud de la carrière Nareda (sous la Tramontane).

En 2022, elle enregistre un empoussièremement faible (171 mg/m²/jour) mais néanmoins légèrement supérieur à la référence.

Rappel : pas de comparaison avec 2021 car une seule valeur était disponible, si bien qu'il n'était pas possible de calculer une moyenne annuelle 2021.

En 2022, l'activité de la carrière a une faible influence sur cette jauge.

La jauge LNA 4 est située en limite de la partie Nord de la carrière Nareda (sous la Tramontane).

En 2022, comme l'année précédente, elle présente l'empoussièremement le plus élevé du réseau (696 mg/m²/jour, empoussièremement fort) en nette augmentation par rapport à 2021 (402 mg/m²/jour, empoussièremement modéré), et supérieur à l'empoussièremement de référence.

Les niveaux d'empoussièremement les plus élevés ont été enregistrés au 2^e semestre. Les mesures 2023 permettront de voir si l'augmentation constatée se confirme.

L'activité de la carrière peut ponctuellement avoir une influence importante sur cette jauge.

La jauge LNA 5, est située à 100 mètres au Sud Est de la carrière Nau Bouques (sous la Tramontane).

Elle affiche un empoussièremement faible (218 mg/m²/jour) équivalent à celui de 2021 (239 mg/m²/jour) mais néanmoins supérieur à l'empoussièremement de référence.

Les niveaux d'empoussièremement varient entre les périodes de mesures : il y a ainsi un facteur d'environ 3 entre la valeur maximale (337 mg/m²/jour) constatée lors de la 1^{re} période de mesure et la valeur minimale (75 mg/m²/jour) enregistrée lors de la 4^e période de mesure.

Globalement, l'activité de la carrière a une faible influence sur cette jauge.

4.4.3. Jauge complémentaire

La jauge LNA 2 est située à proximité du musée de la Préhistoire de Tautavel (sous le Marin de la carrière).

Elle enregistre un empoussièremement faible (151 mg/m²/jour) en diminution par rapport à celui de 2021 (268 mg/m²/jour, empoussièremement modéré) et équivalent à l'empoussièremement de référence.

Cette jauge ne semble pas subir l'influence de l'activité de la carrière.

5. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les résultats de l'année 2022 montrent que :

- l'activité des sites Nareda et Nau Bouques peut avoir une influence faible à forte sur l'empoussièrement de son environnement immédiat sous la Tramontane,
- en revanche, elle n'a pas d'influence sur l'empoussièrement du village de Tautavel

Les mesures de retombées de poussières se poursuivent en 2023 autour des sites Nareda et Nau Bouques

TABLE DES ANNEXES

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

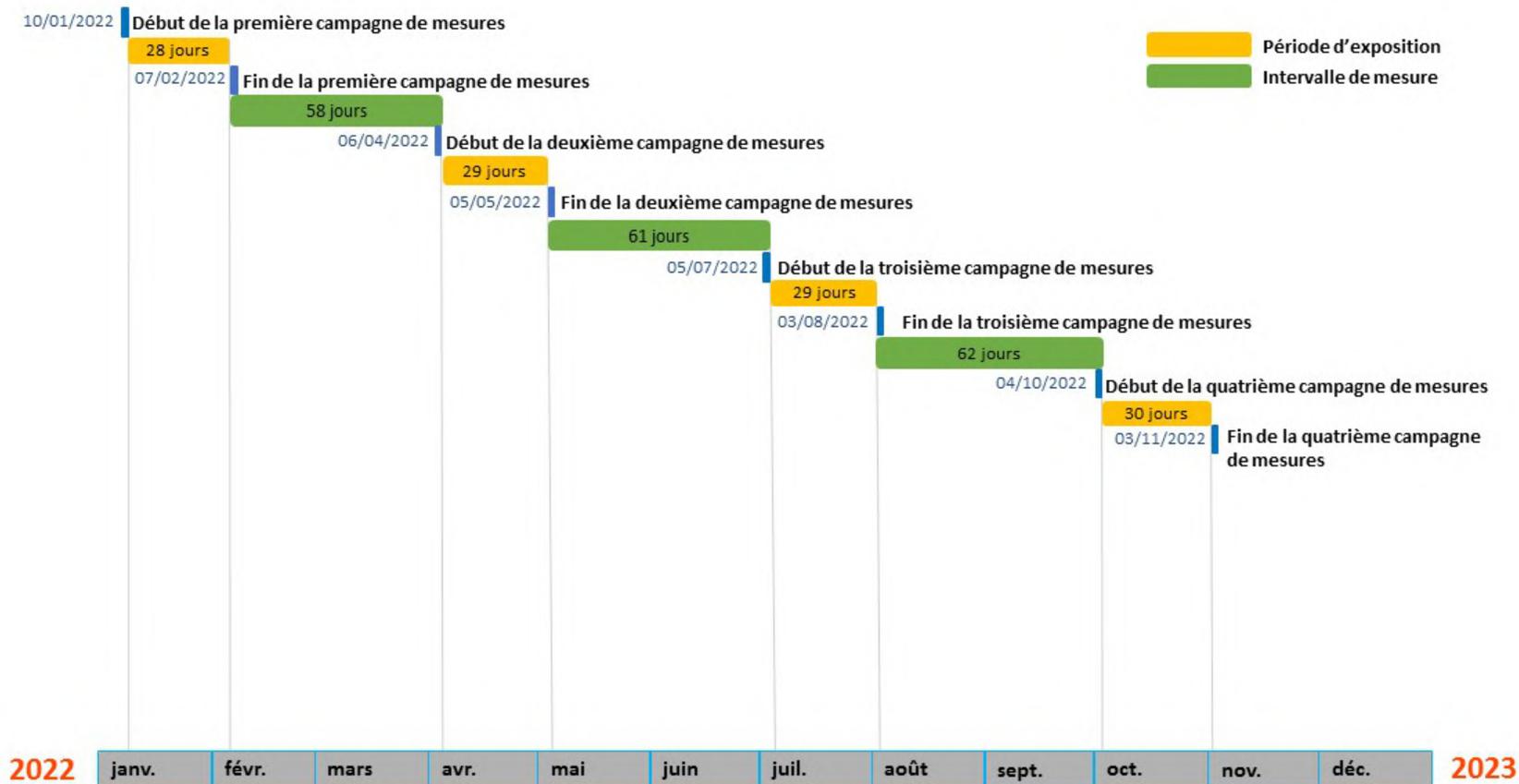
[ANNEXE 2](#) : Mesures des retombées poussières : détails des résultats 2022

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

[ANNEXE 4](#) : Conditions météorologiques

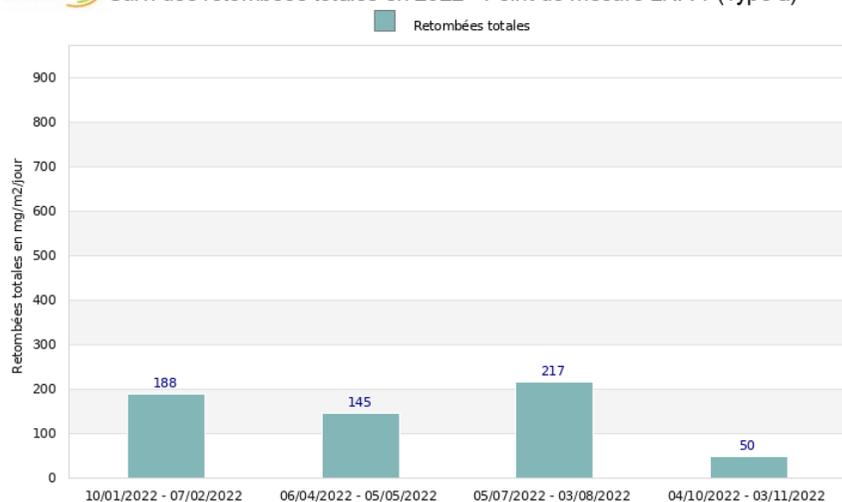
[ANNEXE 5](#) : Méthode de détermination des retombées atmosphériques totales

ANNEXE 1 : Calendrier des mesures 2022

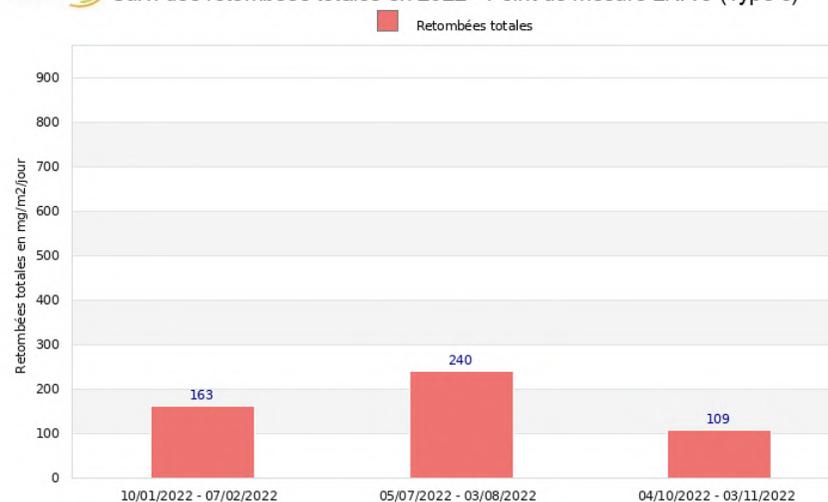


ANNEXE 2 : Mesures des retombées poussières, détails des résultats 2022

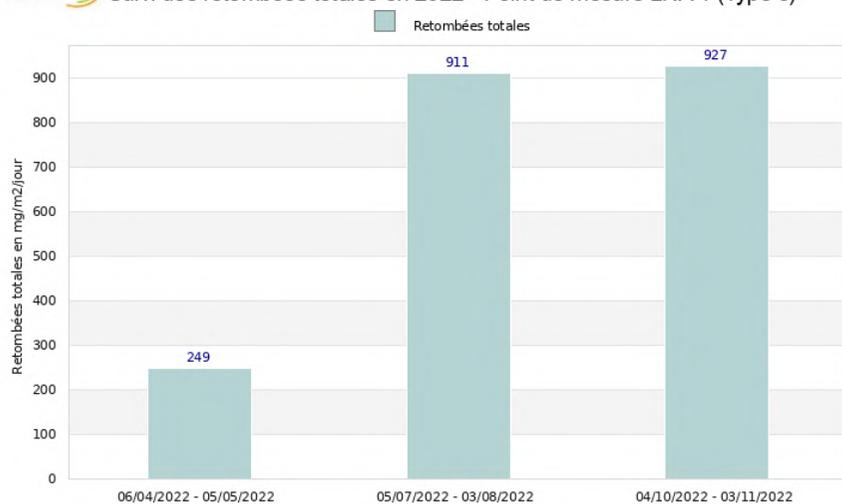
Site de La Narede - Provençale SA
Suivi des retombées totales en 2022 - Point de mesure LNA 1 (Type a)



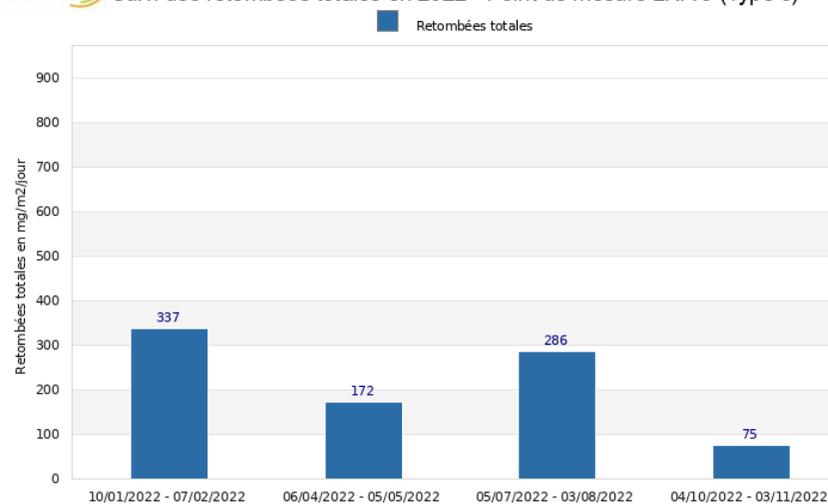
Site de La Narede - Provençale SA
Suivi des retombées totales en 2022 - Point de mesure LNA 3 (Type c)



Site de La Narede - Provençale SA
Suivi des retombées totales en 2022 - Point de mesure LNA 4 (Type c)

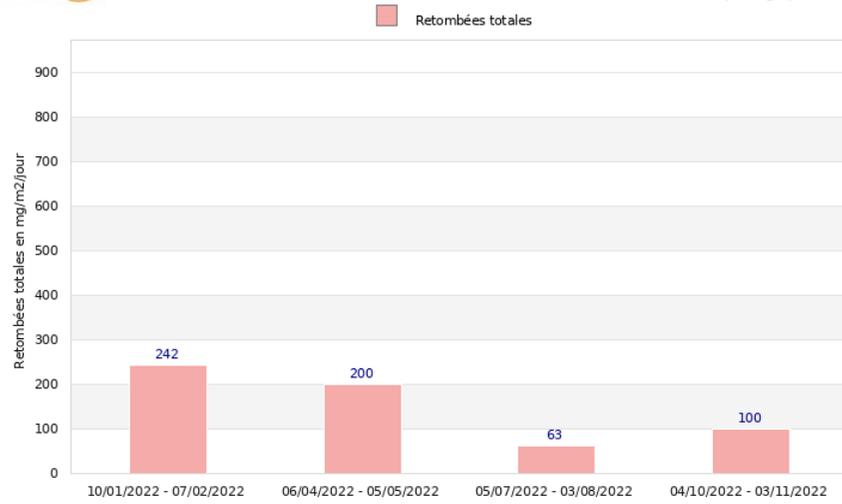


Site de La Narede - Provençale SA
Suivi des retombées totales en 2022 - Point de mesure LNA 5 (Type c)



©Atmo-Occitanie

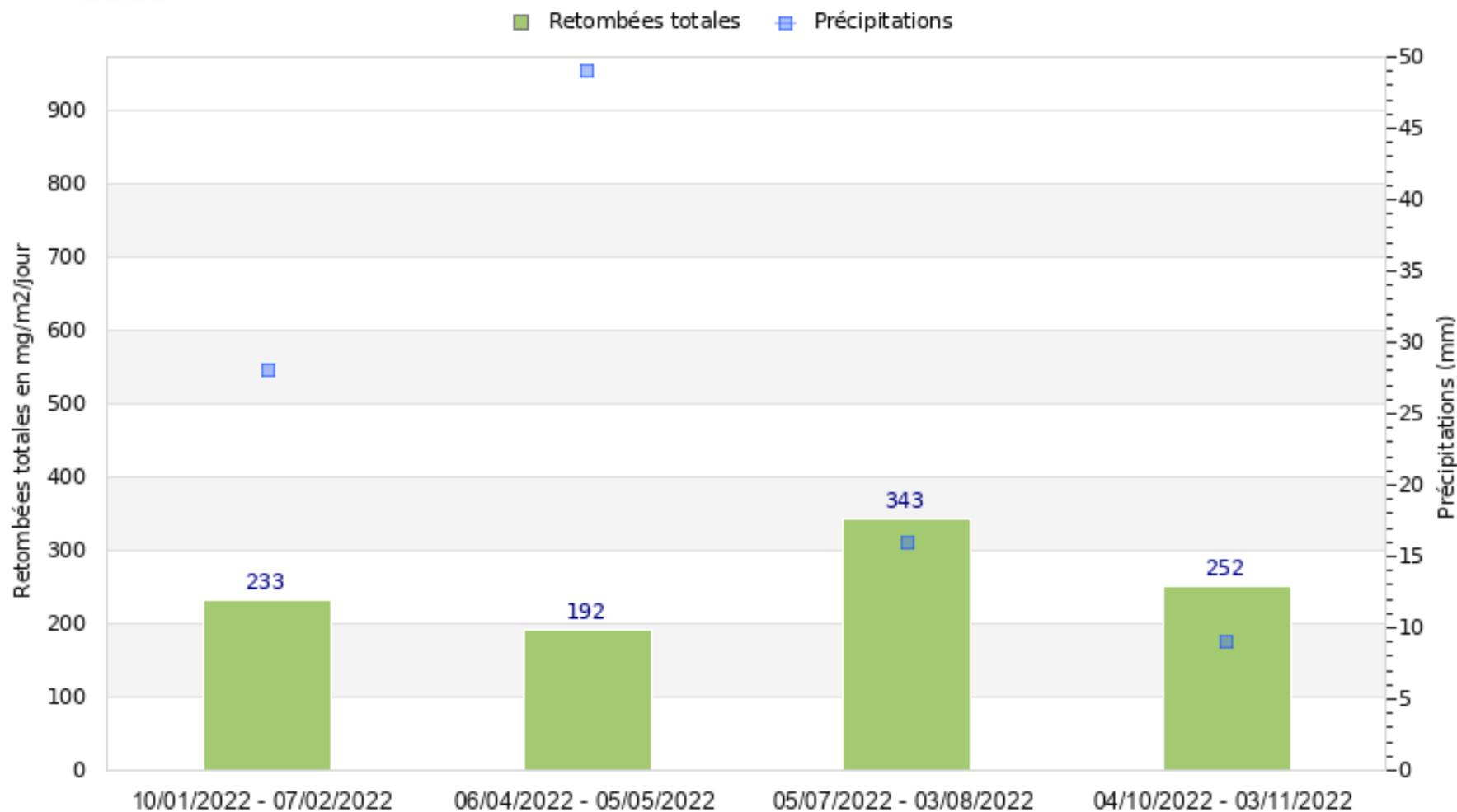
©Atmo-Occitanie



©Atmo-Occitanie



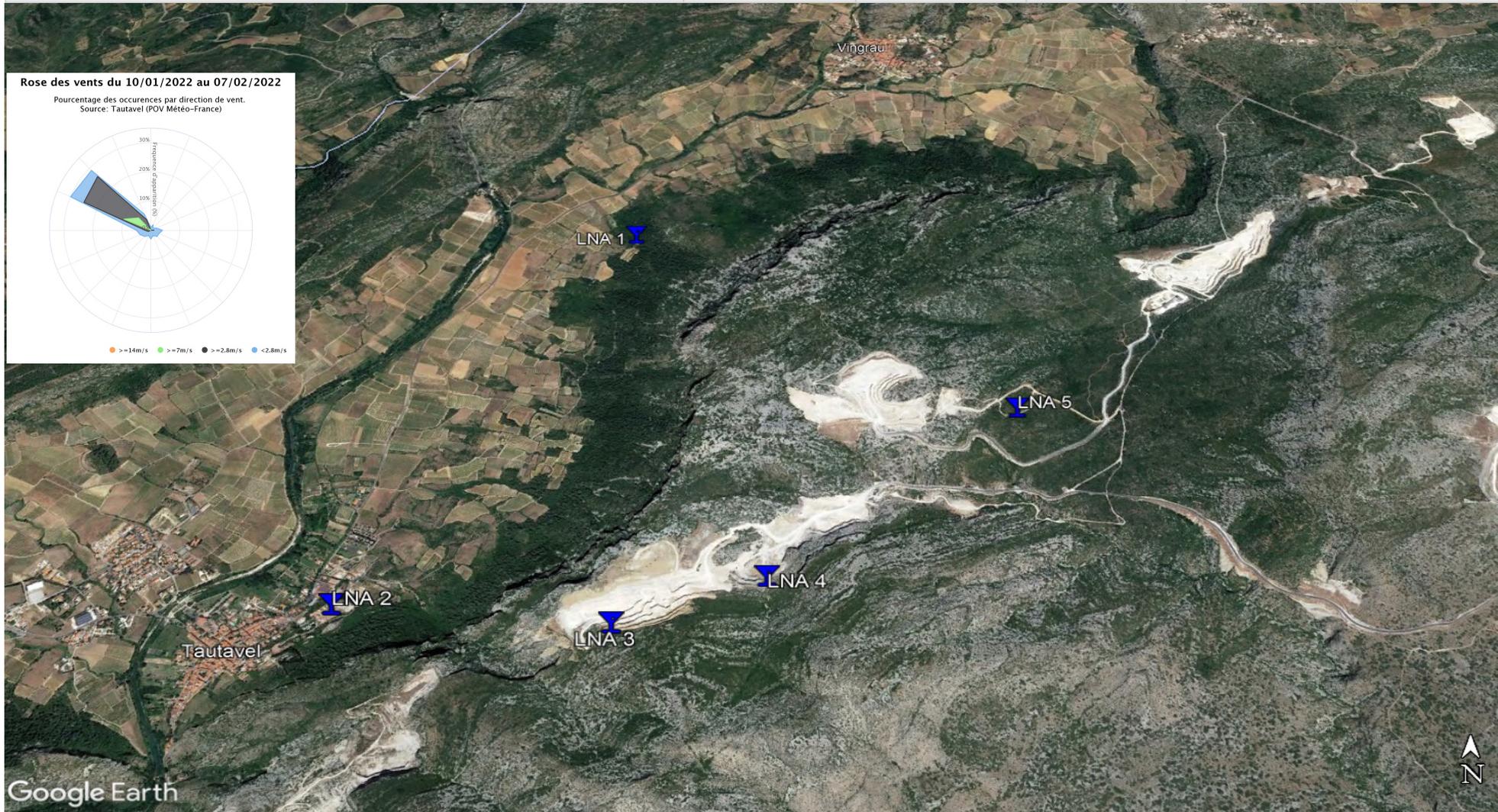
Site de La Narede - Provençale SA Moyenne des retombées totales par période sur l'année 2022



©Atmo-Occitanie

Plan d'implantation et résultats 2022 - Période n°1 du 10/01/2022 au 07/02/2022

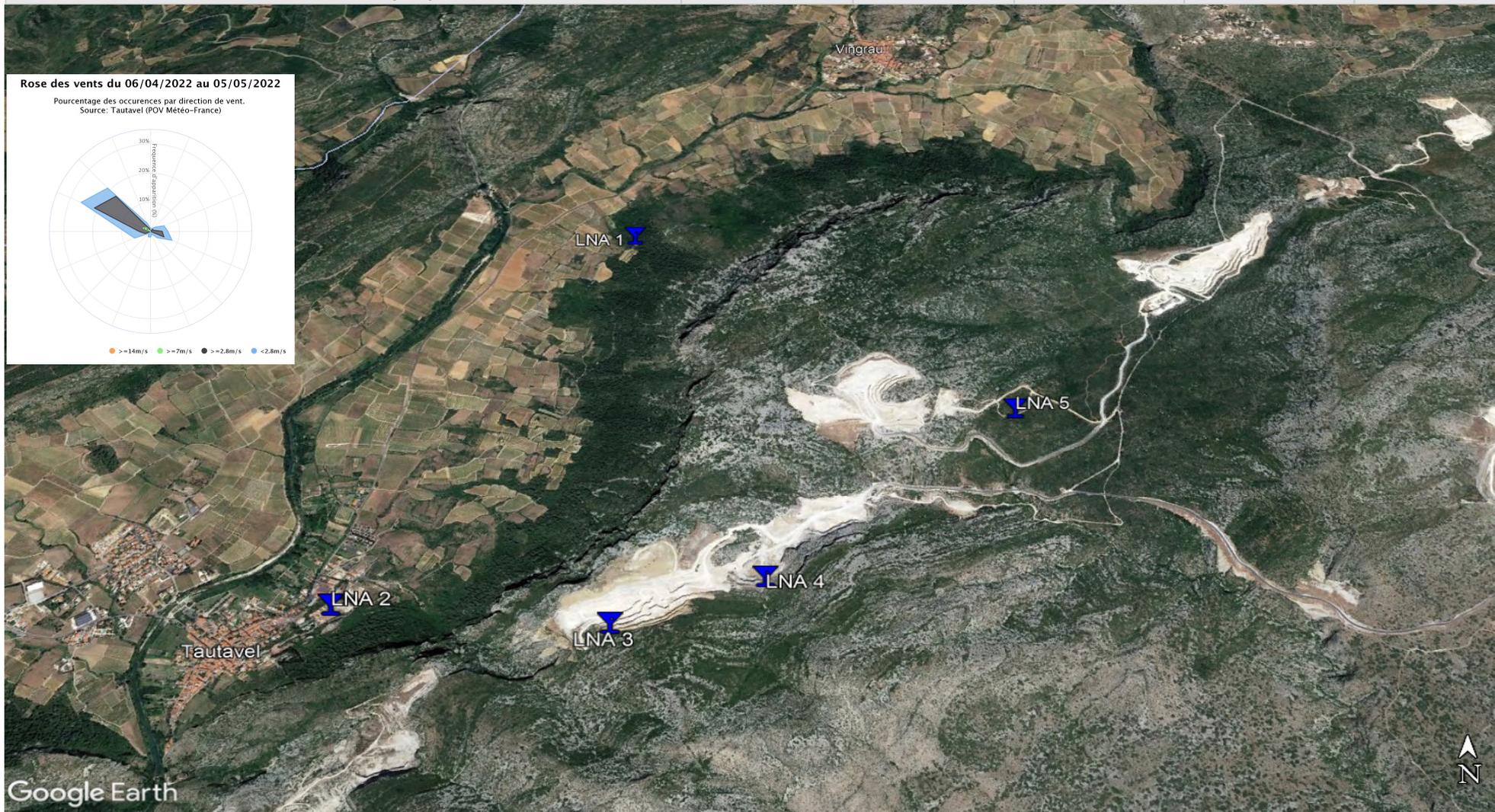
Période du 10-01-2022 au 07-02-2022	LNA 1 (Type a)	LNA 3 (Type c)	LNA 4 (Type c)	LNA 5 (Type c)	LNA 2
Retombées totales (mg/m²/jour)	188	163	D	337	242



Moyenne température : 6,9°C	Cumul précipitations : 28,4 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 2022 - Période n°2 du 06/04/2022 au 05/05/2022

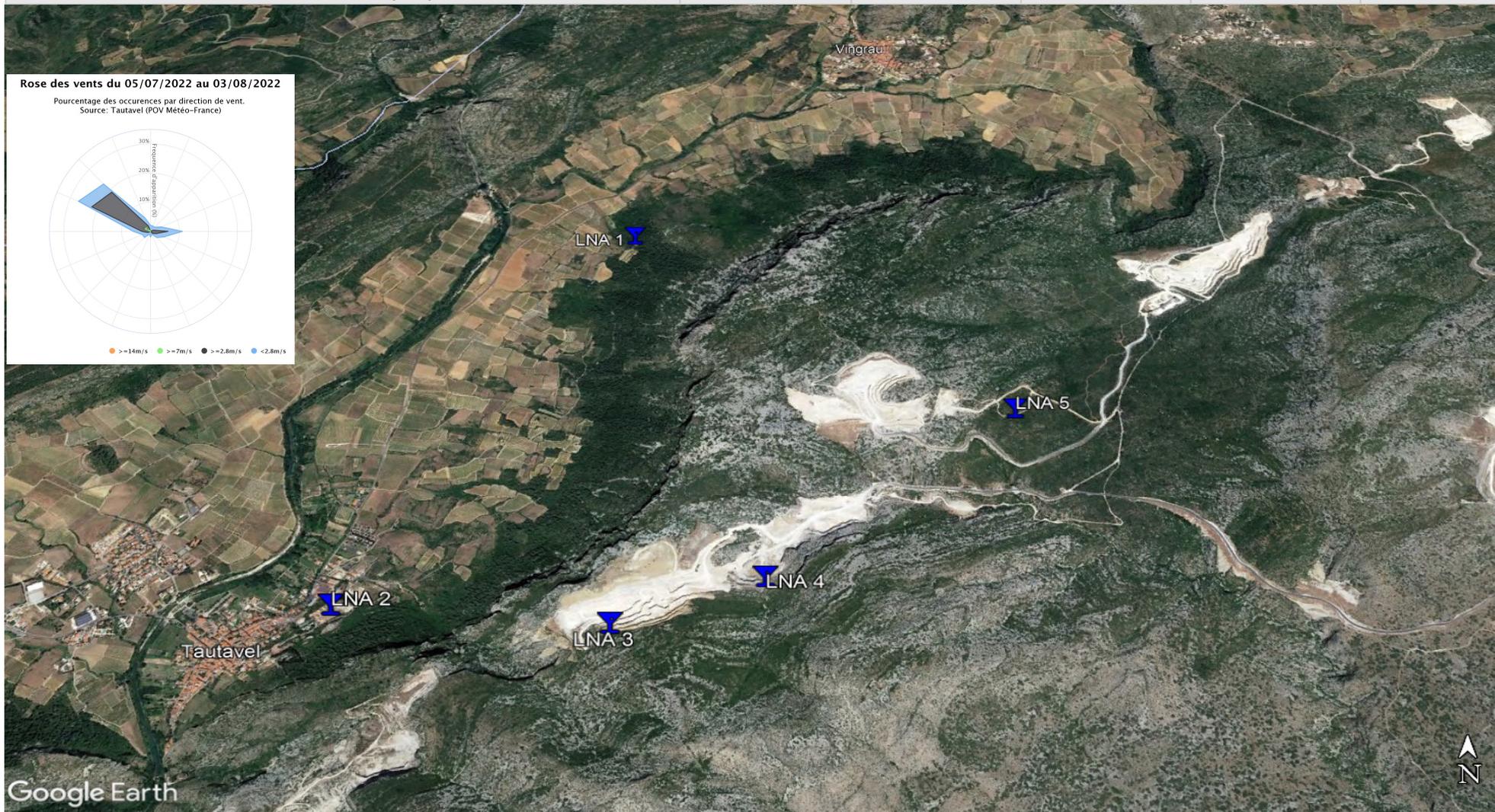
Période du 06-04-2022 au 05-05-2022	LNA 1 (Type a)	LNA 3 (Type c)	LNA 4 (Type c)	LNA 5 (Type c)	LNA 2
Retombées totales (mg/m²/jour)	145	Al	249	172	200



Moyenne température : 13,7°C Cumul précipitations : 48,6 mm Al = Accès impossible, RAT = Retrouvé à terre, D = Disparu, MI = Mesure invalidée, * = Non pris en compte dans la moyenne, ! = Durée d'exposition différente

Plan d'implantation et résultats 2022 - Période n°3 du 05/07/2022 au 03/08/2022

Période du 05-07-2022 au 03-08-2022	LNA 1 (Type a)	LNA 3 (Type c)	LNA 4 (Type c)	LNA 5 (Type c)	LNA 2
Retombées totales (mg/m²/jour)	217	240	911	286	63



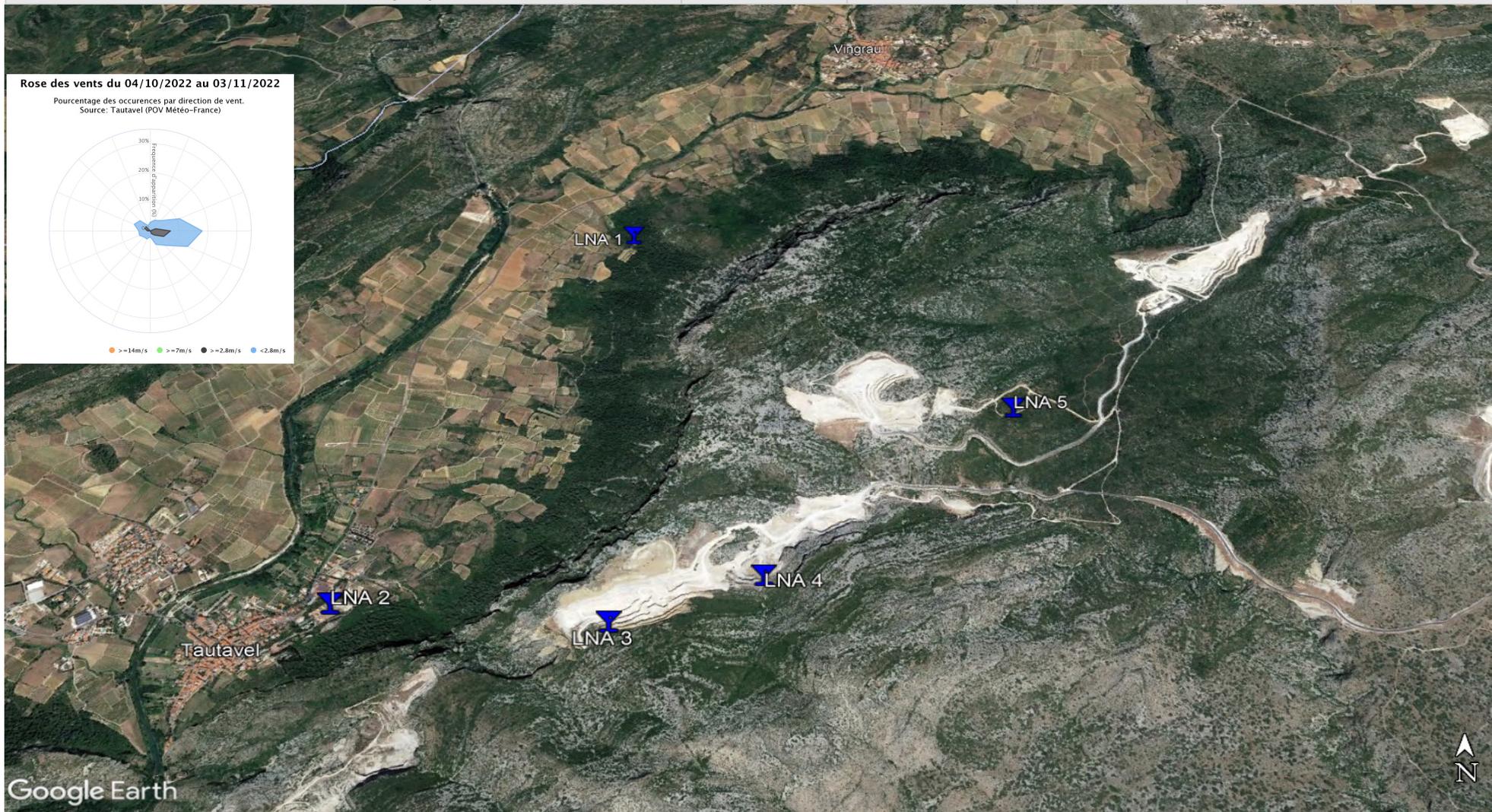
Moyenne température : 25,7°C

Cumul précipitations : 15,7 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 2022 - Période n°4 du 04/10/2022 au 03/11/2022

Période du 04-10-2022 au 03-11-2022	LNA 1 (Type a)	LNA 3 (Type c)	LNA 4 (Type c)	LNA 5 (Type c)	LNA 2
Retombées totales (mg/m²/jour)	50	109	927	75	100



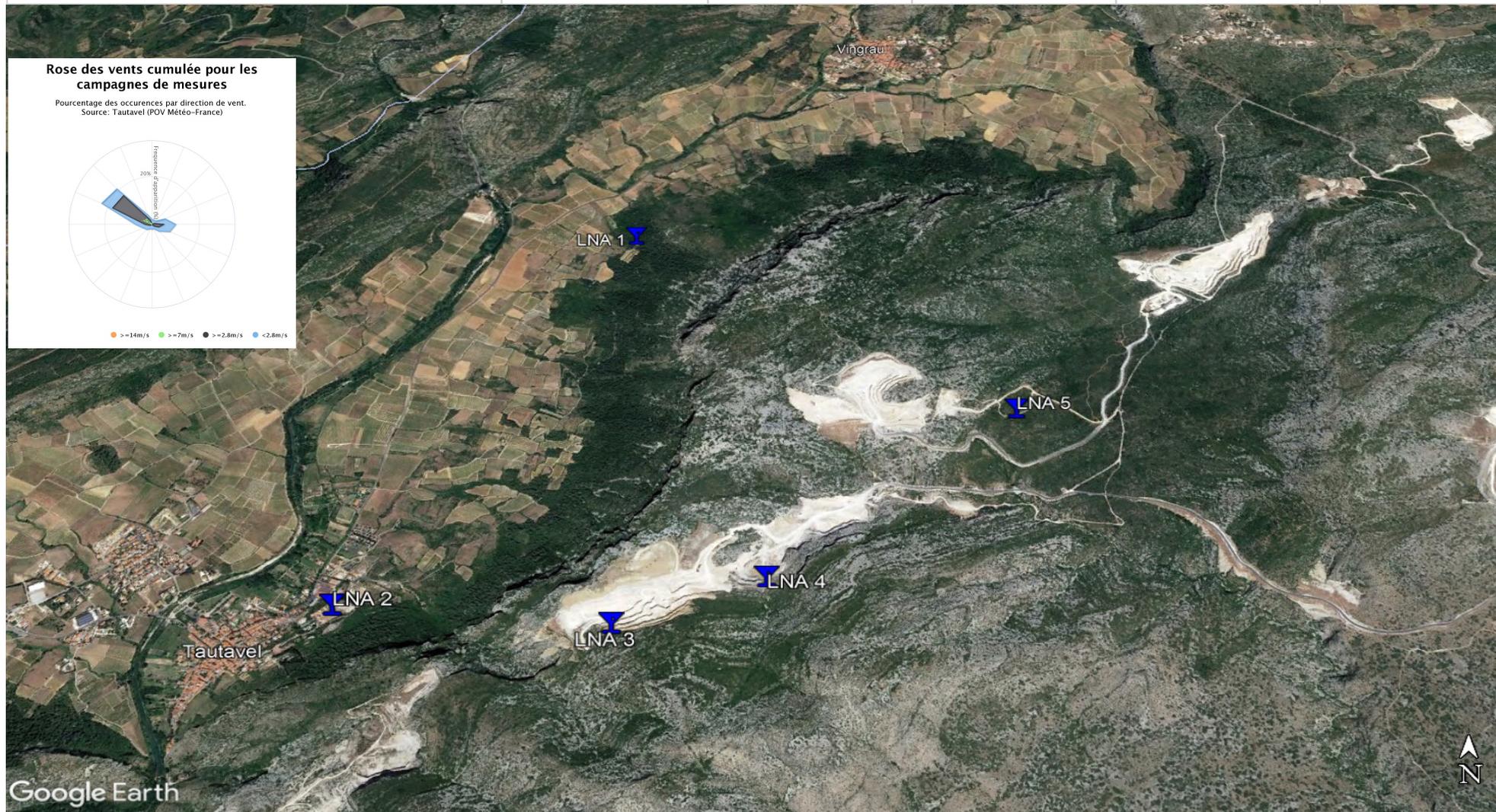
Moyenne température : 17,8°C

Cumul précipitations : 8,9 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 2022

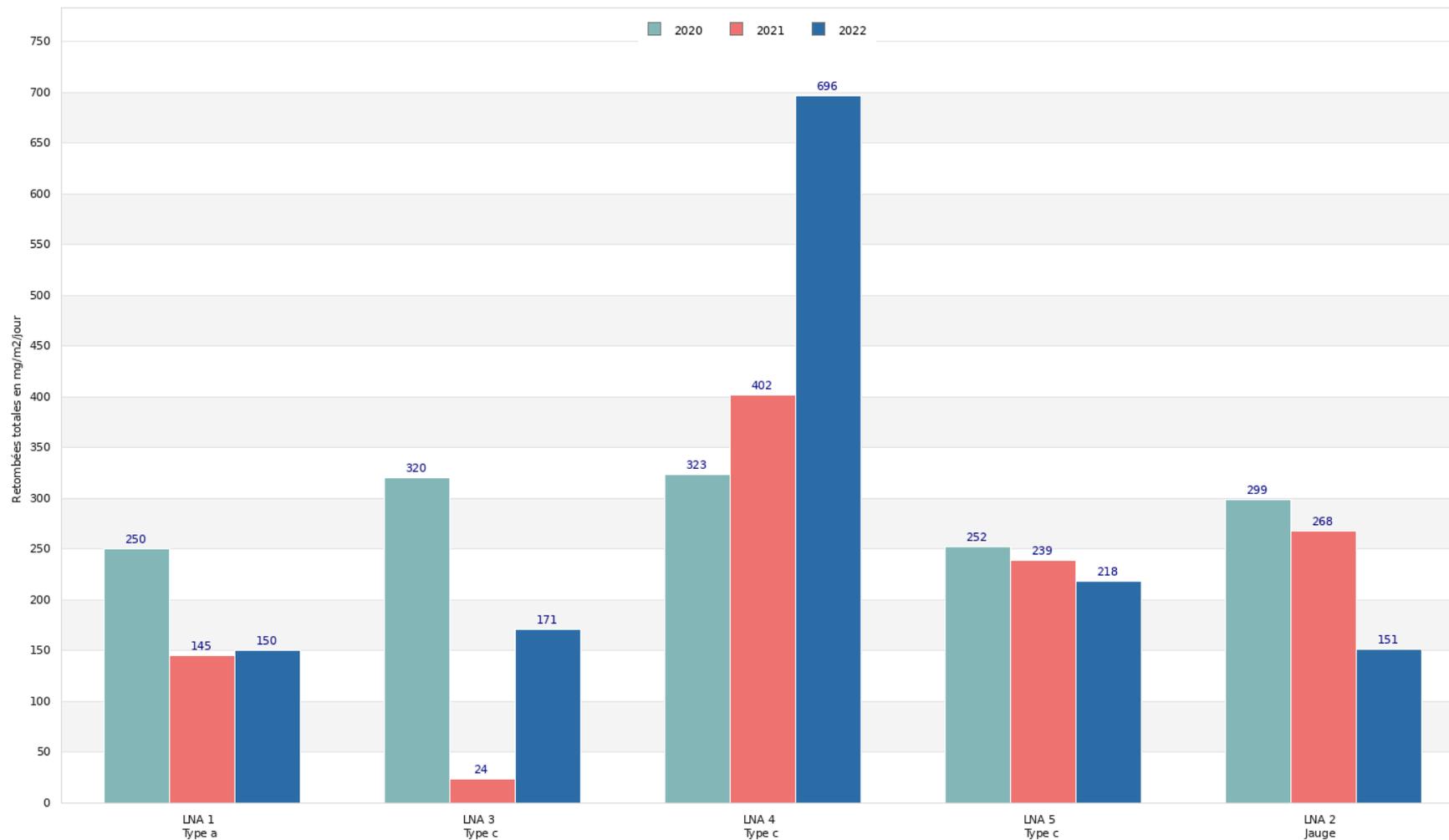
	LNA 1 Type a	LNA 3 Type c	LNA 4 Type c	LNA 5 Type c	LNA 2 Jauge
Retombées totales (mg/m ² /jour)	150	171	696	218	151



ANNEXE 3 : Mesures des retombées poussières, historique



Site de La Narede - Provençale SA
Moyenne des retombées totales, évolution des moyennes annuelles



Mesures des retombées poussières, historique

Année	Dates d'exposition	retombées totales (en mg/m ² /jour)					
		LNA 1	LNA 3	LNA 4	LNA 5	LNA 2	Moyenne
2022	04/10/2022 au 03/11/2022	50	109	927	75	100	252
	05/07/2022 au 03/08/2022	217	240	911	286	63	343
	06/04/2022 au 05/05/2022	145	AI	249	172	200	192
	10/01/2022 au 07/02/2022	188	163	D	337	242	233
	Moyenne annuelle 2022	150	171	696	218	151	
2021	10/11/2021 au 10/12/2021	31	24	231	156	20	92
	12/08/2021 au 13/09/2021	92	RAT	442	141	83	190
	12/05/2021 au 11/06/2021	230	D	366	213	541	337
	12/02/2021 au 15/03/2021	226	RAT	568	446	429	417
	Moyenne annuelle 2021	145	24	402	239	268	
2020	13/10/2020 au 12/11/2020	163	178	255	99	125	164
	15/07/2020 au 14/08/2020	432	312	317	483	329	375
	14/04/2020 au 14/05/2020	87	188	139	115	AI	132
	15/01/2020 au 13/02/2020	318	601	579	310	443	450
	Moyenne annuelle 2020	250	320	323	252	299	
2019	18/11/2019 au 18/12/2019	14	75	146	50	15	60
	27/08/2019 au 26/09/2019	59	RAT	168	86	148	115
	28/05/2019 au 27/06/2019	153	159	160	140	335	189
	28/02/2019 au 29/03/2019	53	118	235	86	105	119
	Moyenne annuelle 2019	70	117	177	91	151	
2018	15/11/2018 au 17/12/2018	29	21	64	607	78	160
	20/08/2018 au 19/09/2018	47	380	195	30	141	159
	17/05/2018 au 20/06/2018	153	230	330	213	215	228
	30/01/2018 au 01/03/2018	54	D	150	43	88	84
	Moyenne annuelle 2018	71	210	185	223	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

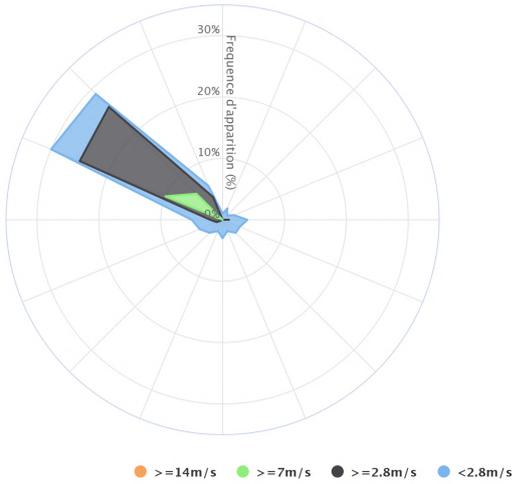
Conformément à l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, les paramètres météorologiques (direction et vitesse du vent, température et pluviométrie) nécessaires à l'interprétation des mesures de retombées de poussières sont issues d'un Point d'Observation Virtuelle (POV) fourni par Météo France.

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 10/01/2022 au 07/02/2022	28	28.4	1	25	13	1	4.2	6.9
du 06/04/2022 au 05/05/2022	29	48.6	9	29	9	0	3.5	13.7
du 05/07/2022 au 03/08/2022	29	15.7	2	29	6	0	3.4	25.7
du 04/10/2022 au 03/11/2022	30	8.9	4	25	2	0	2.1	17.8
Min		8.9	1	25	2	0	2.1	6.9
Max		48.6	9	29	13	1	4.2	25.7
Moyenne							3.3	
Cumul	116	101.6	16	108	30	1		

Roses des vents

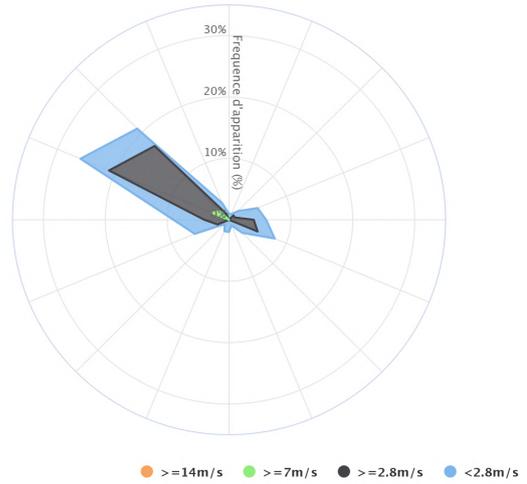
Rose des vents du 10/01/2022 au 07/02/2022

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



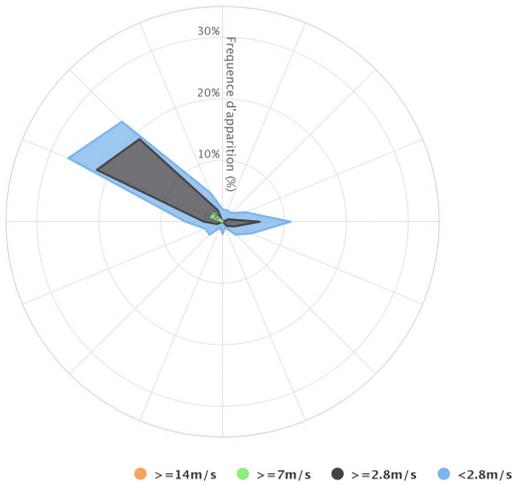
Rose des vents du 06/04/2022 au 05/05/2022

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



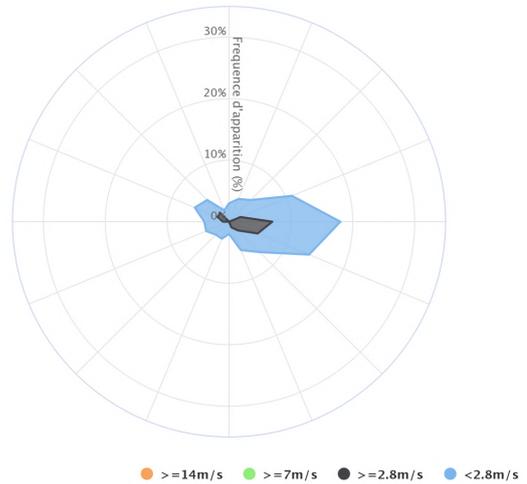
Rose des vents du 05/07/2022 au 03/08/2022

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



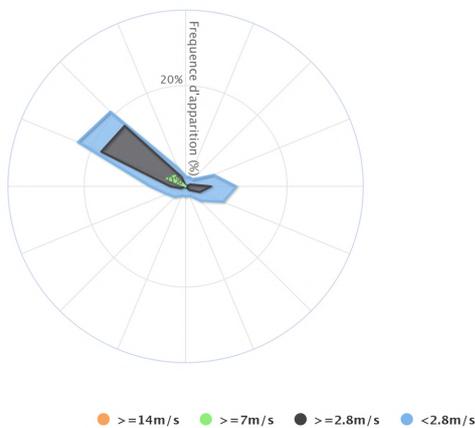
Rose des vents du 04/10/2022 au 03/11/2022

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



Rose des vents cumulée pour les campagnes de mesures

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



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

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

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

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

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

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

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

Février 2022 : « Douceur printanière et sécheresse »

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

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

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

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

Mars 2022 : « Douceur relative et fort épisode pluvieux »

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

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

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

Avril 2022 : « Gelées de printemps tardives et sécheresse »

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Octobre 2022 : « Exceptionnellement chaud et sec »

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

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

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

Novembre 2022 : « Doux et pluviométrie contrastée »

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

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

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

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

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

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

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

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

Annexe 5

Méthode de détermination des retombées atmosphériques totales

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

Description d'un réseau de mesure des PSED

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

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

Appareillage utilisé



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

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

Temps d'exposition

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

Le récipient est ensuite envoyé en laboratoire pour analyse.

Analyse au laboratoire

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

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

Dans le cas d'un sous-échantillonnage,

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

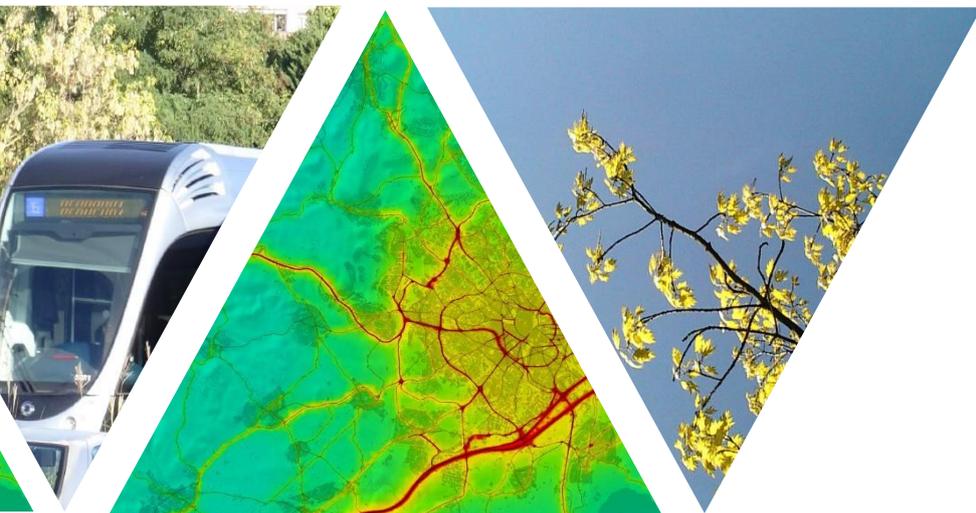
Avec S = Surface de l'entonnoir en m² et t = durée d'exposition en jour

- **Calcination :**

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

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

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



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

www.atmo-occitanie.org



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

Agence de Toulouse
10bis chemin des Capelles
31300 TOULOUSE

Tel : 09.69.36.89.53
(Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)

Crédit photo : Atmo Occitanie