

Point d'information sur les épisodes d'odeurs et de pollution particulaire ayant eu lieu du 31 décembre 2020 au 02 janvier 2021 à Rouen

PI_2020_18_v1

DQR103-01

Atmo Normandie
3 Place de la Pomme d'Or, 76000 ROUEN
Tél. : +33 2.35.07.94.30
Fax : +33 2.35.07.94.40
contact@atmonormandie.fr



Avertissement

Atmo Normandie est l'association agréée de surveillance de la qualité de l'air en Normandie. Elle diffuse des informations sur les problématiques liées à la qualité de l'air dans le respect du cadre légal et réglementaire en vigueur et selon les règles suivantes :

La diffusion des informations vers le grand public est gratuite. Atmo Normandie est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet (www.atmonormandie.fr), ... Les documents ne sont pas systématiquement rediffusés en cas de modification ultérieure.

Lorsque des informations sous quelque forme que ce soit (éléments rédactionnels, graphiques, cartes, illustrations, photographies...) sont susceptibles de relever du droit d'auteur elles demeurent la propriété intellectuelle exclusive de l'association. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle de ces informations faites sans l'autorisation écrite d'Atmo Normandie est illicite et constituerait un acte de contrefaçon sanctionné par les articles L.335-2 et suivants du Code de la Propriété Intellectuelle.

Pour le cas où le présent document aurait été établi pour partie sur la base de données et d'informations fournies à Atmo Normandie par des tiers, l'utilisation de ces données et informations ne saurait valoir validation par d'Atmo Normandie de leur exactitude. La responsabilité d'Atmo Normandie ne pourra donc être engagée si les données et informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées, quelles qu'en soient les répercussions.

Atmo Normandie ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations, travaux intellectuels et publications diverses de toutes natures, quels qu'en soient les supports, résultant directement ou indirectement de ses travaux et publications.

Les recommandations éventuellement produites par Atmo Normandie conservent en toute circonstance un caractère indicatif et non exhaustif. De ce fait, pour le cas où ces recommandations seraient utilisées pour prendre une décision, la responsabilité d'Atmo Normandie ne pourrait en aucun cas se substituer à celle du décideur.

Toute utilisation totale ou partielle de ce document, avec l'autorisation contractualisée d'Atmo Normandie, doit indiquer les références du document et l'endroit où ce document peut être consulté.

Point d'Information n° PI_2020_18_V1

Le 13 avril 2021,

Le Rédacteur,

Abdoulaye SAMAKE

Le Responsable du pôle Campagne de mesure et
exploitation des données,

Sébastien LE MEUR

Atmo Normandie – 3, Place de la Pomme d'Or - 76000 ROUEN

Tél. : 02 35 07 94 30 - mail : contact@atmonormandie.fr

www.atmonormandie.fr

Sommaire

1. Introduction.....	4
2. Eléments nécessaires à la compréhension du document.....	4
2.1. Les particules PM ₁₀ : granulométrie et origines.....	4
2.2. Profil des sources d'émissions de particules en Normandie	5
2.3. Facteurs clés de la dispersion des polluants.....	6
3. Synthèse des informations actuellement disponibles.....	6
3.1. Signalements d'odeurs : description.....	6
3.2. Signalements d'odeurs et symptômes sanitaires déclarés.....	8
3.3. Chronologie des évènements.....	9
3.4. Conditions météorologiques au moment des évènements.....	10
3.5. Les mesures de PM sur le réseau d'Atmo Normandie	10
4. Interprétation dans l'état actuel des informations en possession d'Atmo Normandie	11
5. Conclusions.....	13
6. Annexes.....	15
6.1. Profil des sources d'émissions de PM ₁₀ pour le secteur résidentiel en 2015 en Normandie	15
6.2. Cartographie horaire des signalements d'odeurs.....	16
6.3. Conditions météorologiques simulées par le modèle ARPEGE.....	17
6.4. Corrélation entre les concentrations de PM ₁₀ , PM _{2.5} , PM ₁ , SO ₂ et NO _x enregistrées sur la station automatique de mesure d'Atmo Normandie localisée au centre de Rouen	19



1. Introduction

Un épisode de pollution particulaire a touché l'agglomération de Rouen le samedi 2 janvier 2021. Cet épisode était caractérisé par une augmentation progressive du niveau de particules en suspension dans l'air à partir du jeudi 31 décembre 2020 en fin d'après-midi évoluant jusqu'au dépassement du seuil d'information et de recommandation aux personnes sensibles (fixé à 50 microgrammes de PM₁₀ par mètre cube d'air en moyenne journalière). Le samedi 2 janvier, la procédure préfectorale d'information et de recommandation pour les particules PM₁₀ a été déclenchée par la préfecture de la Seine-Maritime. Ce type d'épisode est régulièrement observé à cette période de l'année.

Parallèlement à l'augmentation des niveaux de particules dans l'air, l'agglomération rouennaise a également été concernée par des nuisances odorantes. Entre le 1^{er} et 4 janvier 2021, Atmo Normandie a recueilli sur ses plateformes déclaratives dédiées aux odeurs de nombreux témoignages citoyens concernant des gênes odorantes avec des évocations diverses. Les signalements des habitants sont répartis sur plusieurs communes de l'agglomération rouennaise, sur les deux rives de la Seine. Les derniers témoignages citoyens pour des gênes odorantes ont été recensés dans la journée du 4 janvier 2021.

L'objectif de la présente note est de fournir, dans l'état actuel des informations recueillies par Atmo Normandie suite à ces deux événements, une synthèse des faits et des éléments d'interprétation. Elle est susceptible d'être mise à jour dans les prochaines semaines si Atmo Normandie disposait de nouvelles informations sur ce sujet.

2. Eléments nécessaires à la compréhension du document

2.1. Les particules PM₁₀ : granulométrie et origines

Les PM₁₀ représentent la concentration massique des particules atmosphériques de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm. Elles sont essentiellement constituées de deux modes : le mode fin et le mode grossier¹, correspondant respectivement aux particules fines (PM_{2,5}) et à celles dont le diamètre est compris entre 2,5 et 10 µm (voir **Figure 1** ci-contre).

Ces deux modes ont des origines très variées. Le mode fin est principalement constitué par des émissions anthropiques ainsi que des aérosols secondaires provenant de l'oxydation et/ou de la condensation de précurseurs gazeux (COVs, NO_x, SO₂, etc.) en phase particulaire. Quant au mode grossier, il est principalement constitué de particules d'origines naturelles : poussières terrigènes, sels de mer, débris végétaux, etc. Il contient également des espèces secondaires (comme le nitrate, le sulfate et des composés organiques,

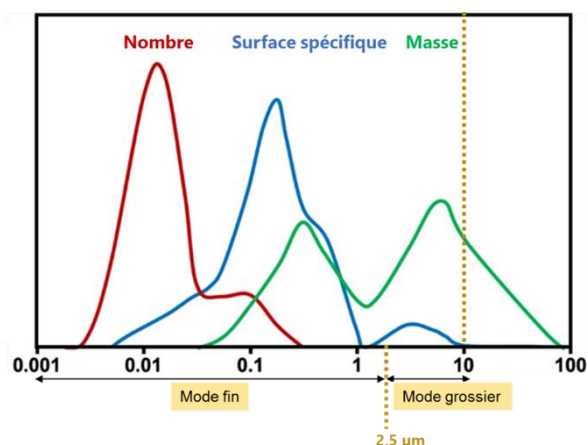


Figure 1 : Représentation schématique de la répartition granulométrique des particules atmosphériques. Les couleurs rouge, bleu et vert indiquent la distribution des concentrations en nombre, surface et masse, respectivement (adaptée de [Kwon et al., 2020](#)).

¹ Note LCSQA, 24 janvier 2017 : https://www.lcsqa.org/system/files/lcsqa2017-cara_note1_episode_pollu_mi_janv_2017.pdf

provenant de réactions acido-basiques entre espèces gazeuses et particules minérales).

2.2. Profil des sources d'émissions de particules en Normandie

La **Figure 2** présente, à titre indicatif, la variabilité mensuelle de la contribution des différents secteurs d'activités aux émissions de particules primaires (PM₁₀ et PM_{2,5}) sur le territoire de la Normandie en 2015². La **Figure 2** montre que les sources d'émissions de particules sont multisectorielles. On observe toutefois des profils saisonniers : la **Figure 2** met en évidence une très forte contribution du secteur résidentiel en hiver, représentant en moyenne 48 et 64 % des émissions particulaires calculées respectivement pour les PM₁₀ et PM_{2,5} entre les mois de décembre et février. A l'intérieur du secteur résidentiel, la combustion de bois de chauffage en hiver est responsable de la quasi-totalité des PM₁₀ issues du secteur résidentiel (**Figure A- 1** en annexe). A noter que la contribution importante de cette source aux émissions de particules pendant l'hiver n'est pas une spécificité normande, mais concerne de nombreuses régions sur l'ensemble du territoire national^{3,4}.



Figure 2 : Emissions mensuelles (en tonnes) par secteur d'activité de particules primaires (PM₁₀, PM_{2,5}) en Normandie en 2015. Source : Atmo Normandie – Inventaire version 3.2.5 – Format de rapportage TousSecteurs.

² Les données d'émissions de particules primaires par secteur d'activité en Normandie pour l'année 2015 ont été utilisées dans la présente note car celles sur la variabilité mensuelle de la contribution des différents secteurs aux émissions de PM₁₀ pour les années plus récentes ne sont pas disponibles à ce jour.

³ <https://www.mdpi.com/2073-4433/10/6/310/htm>

⁴ https://www.lcsqa.org/system/files/rapport/lcsqa2016-traitement_harmonise_etude_sources_pmf.pdf

2.3. Facteurs clés de la dispersion des polluants

La plus ou moins bonne dispersion des polluants particulaires atmosphériques est conditionnée par la topographie locale ainsi qu'un certain nombre de paramètres météorologiques dont :

- **Le vent** : il tient une part importante dans la dispersion des émissions polluantes. Le vent intervient tant par sa direction pour orienter les panaches de fumées et les masses d'air polluées que par sa vitesse pour diluer et entraîner les émissions polluantes. Généralement, plus le vent est fort, meilleure est la dispersion. Néanmoins, un vent fort peut aussi rabattre un panache (industrie, cheminée, etc.) dans une direction précise. Ainsi, des riverains peuvent parfois être directement exposés. Inversement, un vent de faible vitesse favorise l'accumulation locale des polluants.
- **La température** : ce paramètre joue un rôle essentiel dans la dispersion verticale des émissions polluantes. En situation normale, la température décroît lorsque l'on s'élève en altitude. De ce fait, quand l'air chaud s'élève dans les couches supérieures il entraîne avec lui les polluants qui sont ainsi dispersés verticalement. Ainsi, plus le panache de polluants parvient à s'élever, meilleure sera sa dispersion dans l'atmosphère.
- **La couche limite atmosphérique** est définie comme la strate de l'atmosphère soumise à l'influence directe de la surface terrestre. La notion de hauteur de la couche limite atmosphérique est primordiale pour la compréhension des épisodes de pollution : par simplification, celle-ci correspond au volume dans lequel les polluants émis au sol seront mélangés et dilués. Ainsi, plus l'altitude de la couche limite est élevée, plus le vent brasse les masses d'air et dilue les émissions polluantes. Inversement, plus la hauteur de couche limite est faible, plus la concentration des polluants émis augmente.
- Lors de périodes hivernales, le sol et la mince couche d'air juste au-dessus peuvent se refroidir plus vite que la couche d'air qui les surplombe, appelée alors **couche d'inversion de température**. Celle-ci se trouve à une hauteur variable et forme un « couvercle » qui bloque l'ascension des polluants et par ricochet leur dispersion dans l'atmosphère. En situation d'inversion thermique, le **gradient de température** est positif.
- **La pression atmosphérique** : les basses pressions (ou situations dépressionnaires) correspondent généralement à une turbulence de l'air assez forte et donc de bonnes conditions de dispersion. En revanche, les fortes pressions (ou situations anticycloniques) correspondent à une atmosphère stable, et sont défavorables à la dispersion des émissions polluantes.
- L'agglomération de Rouen se situe dans une situation de « **cuvette encaissée** ». Cette configuration topographique particulière est un facteur aggravant pour la pollution atmosphérique car elle freine la bonne dispersion des émissions polluantes.

3. Synthèse des informations actuellement disponibles

3.1. Signalements d'odeurs : description

Le 31 décembre 2020 à minuit, Atmo Normandie a reçu un premier signalement d'un habitant pour des gênes odorantes dans l'agglomération rouennaise. Comme illustré sur la **Figure 3**, quelques signalements ont ensuite été enregistrés dans la soirée du vendredi 1^{er} janvier 2021. Le vendredi 1^{er} janvier vers 20h30, Atmo Normandie a reçu un 1^{er} appel du SDIS 76⁵ faisant état de signalements relatifs à des odeurs de type « plastique brûlé » repartis à la fois sur les rives droite (notamment la rue Fontenelle, le secteur Pont Guillaume Le

⁵ Service Départemental d'Incendie et de Secours de la Seine-Maritime

Conquérant) et gauche de l'agglomération rouennaise. Les témoignages citoyens pour des gênes odorantes se sont ensuite accentués le lendemain, donnant lieu à un pic de signalements dans la matinée du samedi 2 janvier 2021 entre 9 et 11 heures (**Figure 3**). Un total de 133 signalements a été recueilli par Atmo Normandie pour des gênes odorantes ressenties entre les 1^{er} et 4 janvier 2021. Ce décompte n'intègre pas les appels reçus par le SDIS 76.

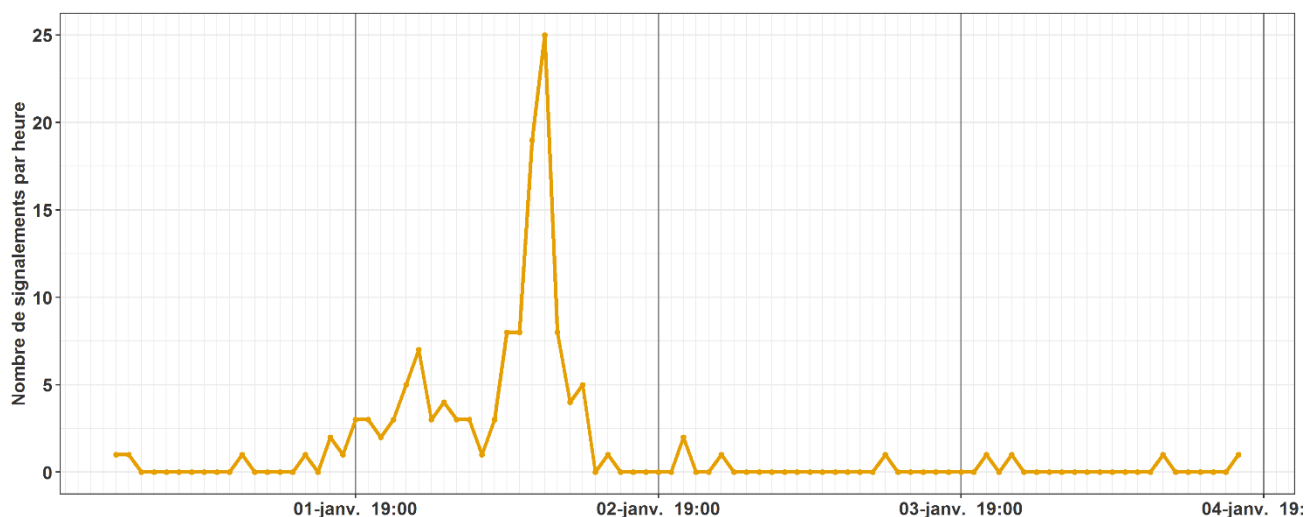


Figure 3 : Evolution horaire des signalements citoyens déclarés auprès d'Atmo Normandie pour des odeurs dans l'agglomération de Rouen entre le 1^{er} et le 4 janvier 2021.

L'analyse de la carte des témoignages citoyens pour des gênes odorantes reçus par Atmo Normandie montrent que ceux-ci sont répartis sur les deux rives de l'agglomération rouennaise (**Figure 4**), sans tendance spatio-temporelle claire par rapport à une source odorante potentielle (**Figure A- 2** en annexe). Les termes utilisés par les habitants pour décrire ces odeurs variaient principalement entre hydrocarbures et odeurs de brûlé (parfois spécifiées : pneu, caoutchouc/plastique, feu de cheminée). Quelques évocations soufrées, chimiques ou encore de gaz ont aussi été rapportées par certains habitants.

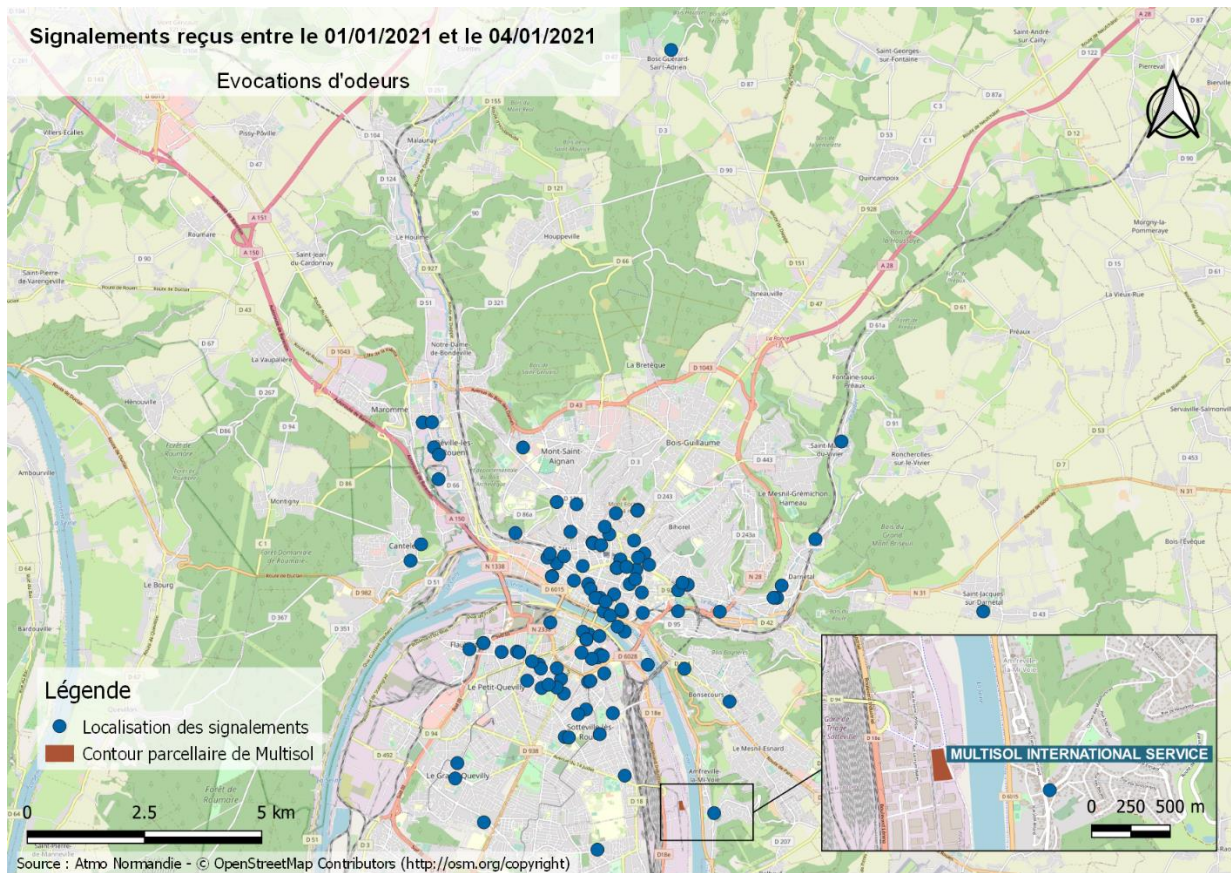


Figure 4 : Cartographie des signalements pour gênes odorantes reçus par Atmo Normandie entre les 1^{er} et 4 janvier 2021.

3.2. Signalements d'odeurs et symptômes sanitaires déclarés

Concomitamment aux signalements d'odeurs, Atmo Normandie a recueilli 52 témoignages pour des symptômes sanitaires sur la plateforme déclarative ODO (www.atmo-odo.fr). Environ 46 % des signalements recueillis sur cette plateforme sont associés à au moins un symptôme sur la santé (**Figure 5 A**). Parmi les symptômes les plus fréquemment cités figurent les maux de tête (de l'ordre de 31 % des signalements reçus) et les picotements et/ou irritations (31 %) (**Figure 5 B**). Des troubles digestifs de type nausées (29 %) ont également été mentionnés ainsi que des gênes respiratoires (8 %) et des toux (2 %) (**Figure 5 B**).

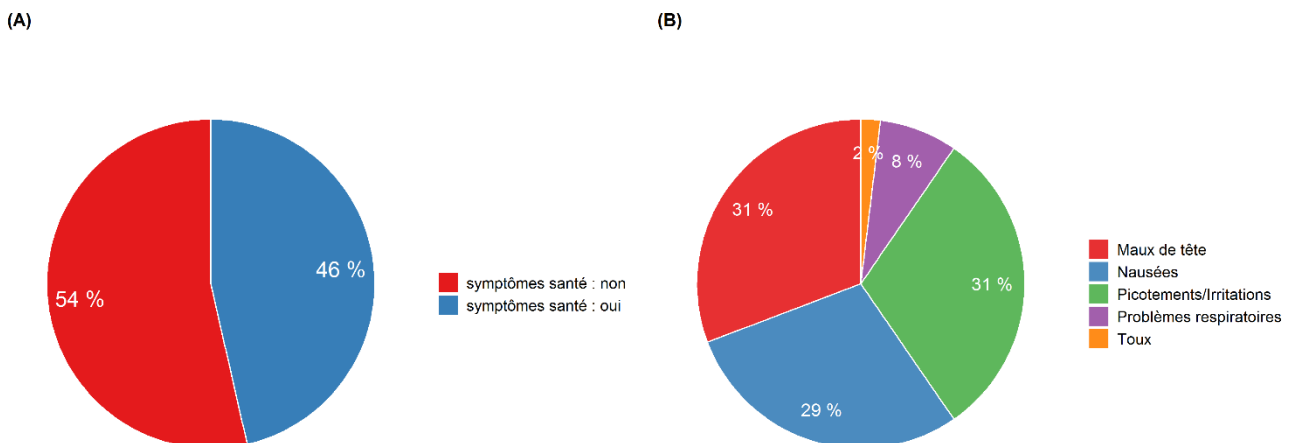


Figure 5 : Déclaration de symptômes sanitaires du 1^{er} au 3 janvier 2021 (A) et répartition des évocations sanitaires associées (B).

3.3. Chronologie des événements

Au moment où des gênes odorantes ont été perçues par les habitants de Rouen, aucun incendie de site industriel n'avait été signalé à la préfecture de la Seine-Maritime ou au SDIS 76 ni par des industriels, ni par des riverains sur la région rouennaise⁶. Du fait des odeurs signalées dans la matinée du samedi 2 janvier, les services du SDIS 76 ont mené plusieurs investigations auprès de sites industriels présents sur la métropole de Rouen. Celles-ci n'ont néanmoins pas permis de déterminer une origine industrielle aux odeurs perçues⁷.

Dans un second temps, le mardi 5 janvier, la DREAL a reçu un signalement anonyme faisant état d'un incident industriel qui se serait produit entre le 31 décembre 2020 et le 2 janvier 2021 au sein de la société Multisol International Services localisée à Sotteville-lès-Rouen⁸. Cette entreprise est une société spécialisée dans la fabrication, le mélange et la distribution d'additifs pour carburants et lubrifiants, d'huiles de base et de produits chimiques spécifiques. Le mercredi 6 janvier 2021, un communiqué de presse de la CGT de Seine-Maritime affirmait qu'un incident industriel survenu dans la nuit du 31 décembre 2020 au 1^{er} janvier 2021 au sein de la société Multisol de Sotteville-lès-Rouen était à l'origine des odeurs⁹.

Le jeudi 7 janvier 2021, un communiqué de presse de la préfecture de la Seine-Maritime confirmait qu'un incident était effectivement survenu entre le 31 décembre 2020 au soir et le 2 janvier 2021 au matin, après arrêt de l'usine pour le week-end de fêtes, à la suite d'une opération de dissolution de polymère dans de l'huile dans la cuve de l'unité VI n° 2¹⁰. Selon les informations de la préfecture, le passage du produit dans la pompe de recirculation aurait pu causer une élévation anormale de la température dans la cuve de l'unité VI n° 2 au-delà de la température de fonctionnement habituelle (120°C)¹¹.

L'entreprise n'ayant pas alerté les services de l'inspection des installations classées pour la protection de l'environnement (DREAL Normandie) de l'incident en cours comme elle a l'obligation de le faire en pareil cas¹², et comme aucune indication disponible dans les premiers temps ne permettait de relier l'épisode odorant au site, la DREAL n'a mené aucune investigation concernant ce site avant l'appel anonyme du 5 janvier 2021. Des visites d'inspection ont été réalisées par la DREAL les 6 et 7 janvier¹³. A la suite de celles-ci, la société Multisol a été mise en demeure, par arrêté préfectoral du 11 janvier 2021¹⁴, afin d'établir un rapport d'incident et de mettre en œuvre les mesures nécessaires pour que celui-ci ne se reproduise pas¹⁵.

L'enquête judiciaire ouverte par le procureur de la République à ce sujet devrait permettre de mieux comprendre le déroulement précis des faits¹⁶.

⁶ <https://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/43985/288180/file/2021%2001%2006%20Qualit%C3%A9%20de%20l'air.pdf>

⁷ <https://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/43985/288180/file/2021%2001%2006%20Qualit%C3%A9%20de%20l'air.pdf>

⁸ <https://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/44022/288420/file/2021%2001%2009%20Suite%20odeurs.pdf>

⁹ <https://education7627.fr/spip.php?article4279>

¹⁰ <https://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/43991/288215/file/2021%2001%2007%20Suite%20odeurs.pdf>

¹¹ <https://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/44044/288589/file/2021%2001%2012%20suites%20CODERST.pdf>

¹² <https://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/44044/288589/file/2021%2001%2012%20suites%20CODERST.pdf>

¹³ <https://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/44044/288589/file/2021%2001%2012%20suites%20CODERST.pdf>

¹⁴ <https://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/44036/288539/file/110121->

[%20AP%20MeD%20MULTISOL%20de%20mise%20en%20conformit%C3%A9%20prescriptions%20ICPE.pdf](https://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/44036/288539/file/110121-%20AP%20MeD%20MULTISOL%20de%20mise%20en%20conformit%C3%A9%20prescriptions%20ICPE.pdf)

¹⁵ <https://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/44036/288539/file/110121->

[%20AP%20MeD%20MULTISOL%20de%20mise%20en%20conformit%C3%A9%20prescriptions%20ICPE.pdf](https://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/44036/288539/file/110121-%20AP%20MeD%20MULTISOL%20de%20mise%20en%20conformit%C3%A9%20prescriptions%20ICPE.pdf)

¹⁶ <https://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/44044/288589/file/2021%2001%2012%20suites%20CODERST.pdf>

3.4. Conditions météorologiques au moment des évènements

Comme illustré dans les **Figure A- 3** et **Figure A- 4** (en annexe), les conditions météorologiques au moment des évènements précédemment évoqués se caractérisent par la présence d'une atmosphère stable, des vents très faibles en surface ($\leq 1.1 \text{ m.s}^{-1}$ à 10 m au-dessus du sol), des températures froides (les températures nocturnes et matinales sont restées souvent négatives), accompagnées d'inversions thermiques et d'une hauteur de couche limite très faible. Ces mauvaises conditions de dispersion étaient favorables à l'accumulation des polluants et des odeurs émis localement dans les basses couches de l'atmosphère.

Le détail des conditions de vent mesurées le jour où le pic de signalements d'odeurs a été recensé est présenté au chapitre 4.

3.5. Les mesures de PM sur le réseau d'Atmo Normandie

Atmo Normandie dispose d'une station permanente (JUS) de mesure de la qualité de l'air située au centre de la ville de Rouen (Palais de justice, Rue Saint-Lô). Celle-ci est équipée d'analyseurs permettant une mesure en continu de la concentration atmosphérique en PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ et PM_1 . Sur cette station, on constate à la fois une forte corrélation entre les concentrations de PM_{10} et celles des PM_1 et $\text{PM}_{2.5}$ (coefficient de corrélation¹⁷ ≥ 0.98 ; voir **Figure A- 6** en annexe) et par ailleurs, un très faible écart entre les niveaux de PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ et PM_1 (**Figure 6**), suggérant un processus d'émission principalement lié aux activités humaines.

Les oxydes d'azote (NO_x c'est-à-dire NO_2 et NO) sont connus comme deux très bons traceurs d'une pollution de proximité liée du trafic routier. Une analyse de l'évolution simultanée des concentrations atmosphériques en PM_{10} et NO_x enregistrées sur cette station de mesure a été réalisée. Celle-ci montre que l'augmentation des niveaux de PM_{10} les 1^{er} et 2 janvier se produisent parallèlement à une diminution ($R = -0.24$, voir **Figure A- 6** en annexe) de la concentration atmosphérique en dioxyde d'azote (NO_2). De plus, l'augmentation des niveaux atmosphériques en monoxyde d'azote (NO) ne sont pas systématiquement associés à une augmentation du niveau des particules PM_{10} mesurées au cours de cet épisode ($R = 0.3$, voir **Figure A- 6** en annexe).

Par ailleurs, l'analyse des rétro-trajectoires indique que les masses d'air continentales provenaient du secteur nord de l'Europe (**Figure A- 5**). Comme illustré dans la **Figure A- 5** en annexe, celles-ci sont passées au-dessus de la commune de Dieppe où Atmo Normandie dispose d'une station de mesure à Dieppe (Phare d'Ailly - Sainte Marguerite sur mer) équipée d'analyseurs permettant une mesure en continu de la concentration atmosphérique en PM_{10} . Aucun dépassement du seuil journalier d'information et de recommandation pour les particules PM_{10} ($50 \mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne sur 24 heures) n'a été enregistré sur cette station au cours de l'épisode de pollution observé à Rouen (**Figure A- 7** en annexe). Sur cette station, les concentrations de PM_{10} mesurées sont généralement restées en deçà de $30 \mu\text{g.m}^{-3}$, excluant une influence majeure du transport longue distance sur les concentrations de PM_{10} observées à Rouen lors de cet épisode.

¹⁷ Le coefficient de corrélation (R) mesure l'intensité et la direction de la relation linéaire qui existe entre deux variables (ici la concentration des composés chimiques). Les valeurs de R sont toujours comprises entre -1 et 1. Une valeur absolue élevée indique un lien fort entre les variables ; une valeur de R proche de 0 indique l'absence de relation linéaire entre les variables. Enfin, le signe du coefficient indique lui la direction des liens : si les deux variables ont tendance à augmenter ou à diminuer ensemble, le coefficient est positif. Inversement, si une variable a tendance à augmenter lorsque l'autre diminue, le coefficient est négatif.

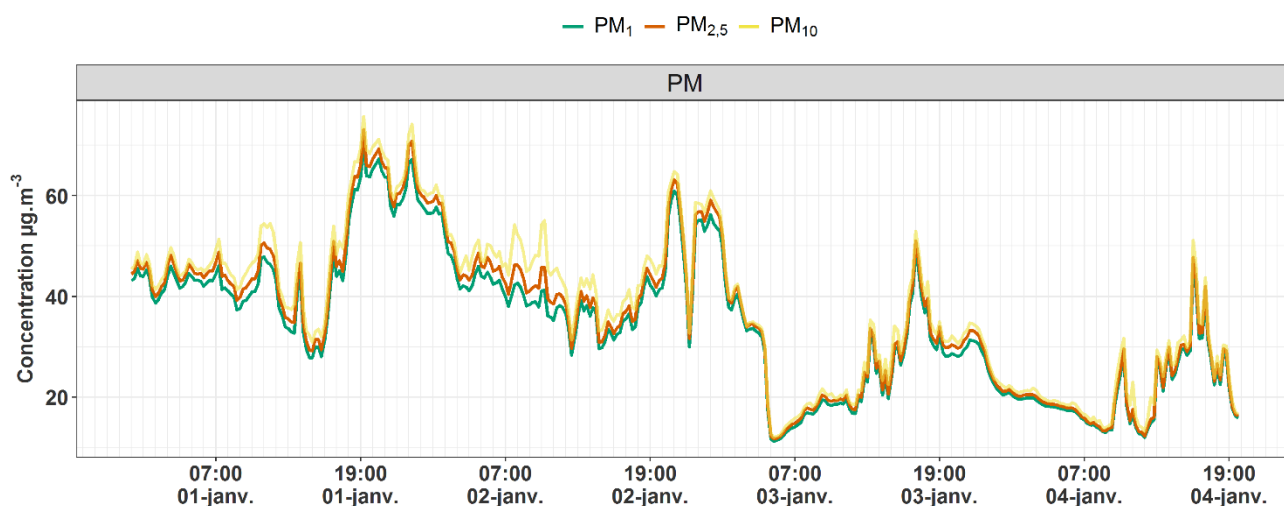


Figure 6 : Suivi temporel de la concentration des particules fines sur la station automatique JUS (Palais de justice de Rouen, Rue Saint-Lô).

4. Interprétation dans l'état actuel des informations en possession d'Atmo Normandie

Le début de l'année 2021 a été marqué par un épisode de pollution particulaire ainsi que des nuisances odorantes sur l'agglomération rouennaise. L'épisode de pollution aux particules a démarré le jeudi 31 décembre 2020 avec des conditions météorologiques peu favorables à la dispersion des émissions polluantes. Tout d'abord, on note de fortes différences des niveaux de concentrations de PM_{10} enregistrées sur deux stations automatiques de mesure localisées respectivement sur la métropole de Rouen et sur l'agglomération de Dieppe. Sur la station de mesure située au centre-ville de Rouen, on constate que l'augmentation des concentrations de PM_{10} s'accompagne globalement d'une augmentation du rôle joué par les particules les plus fines ($PM_{2,5}$ et PM_1). Ces éléments suggèrent une influence significative des processus locaux liés aux activités humaines sur les concentrations mesurées au niveau de cette station.

De plus, l'augmentation des niveaux de PM_{10} enregistrés sur la station automatique de mesure au centre de Rouen a coïncidé avec une diminution des niveaux de NO_2 mesurés sur la même station. Cela indique que le trafic routier n'était pas le contributeur majoritaire de cet épisode de pollution aux PM_{10} .

L'inventaire des émissions de particules primaires par secteurs d'activités en 2015 montre qu'en période hivernale, le chauffage résidentiel représente une source importante de matières particulaires atmosphériques en Normandie. Ceci correspond également à ce qui a été montré sur les épisodes de pollution particulaire de janvier 2017 ayant concerné l'agglomération rouennaise, où ce type de combustion était la source majoritaire des particules émises¹⁸. Cette observation est cohérente avec les faibles températures du mois de janvier qui conduisent naturellement à une utilisation plus importante du chauffage résidentiel, notamment au bois.

¹⁸ <http://www.atmonormandie.fr/Publications/Publications-telechargeables/Pics-de-pollution-incidents>

La situation du 31 décembre 2020 au 3 janvier 2021 est typique d'une pollution hivernale caractérisée par des températures faibles, des inversions de températures et une atmosphère stable favorisant l'accumulation des polluants émis localement dans une couche limite atmosphérique de faible épaisseur. Durant cet épisode de pollution, les pics de PM₁₀ ont systématiquement été mesurés en début de nuit et en soirée. L'ensemble de ces indications susmentionnées fondent l'hypothèse que les concentrations élevées de particules fines mesurées à Rouen étaient liées en premier lieu au chauffage résidentiel notamment au bois au cours de cet épisode.

Par ailleurs, la concomitance des deux événements, c'est-à-dire l'augmentation simultanée de la concentration des particules mesurée le 1^{er} janvier 2021 et des signalements de nuisances odorantes (**Figure 7**), a dans un premier temps laissé supposer une origine principale commune : le chauffage résidentiel, notamment au bois. Puis, dans un second temps à partir du 2 janvier 2021, la discordance dans les deux phénomènes (**Figure 7**), a suggéré l'influence d'autres sources pour les odeurs déclarées.

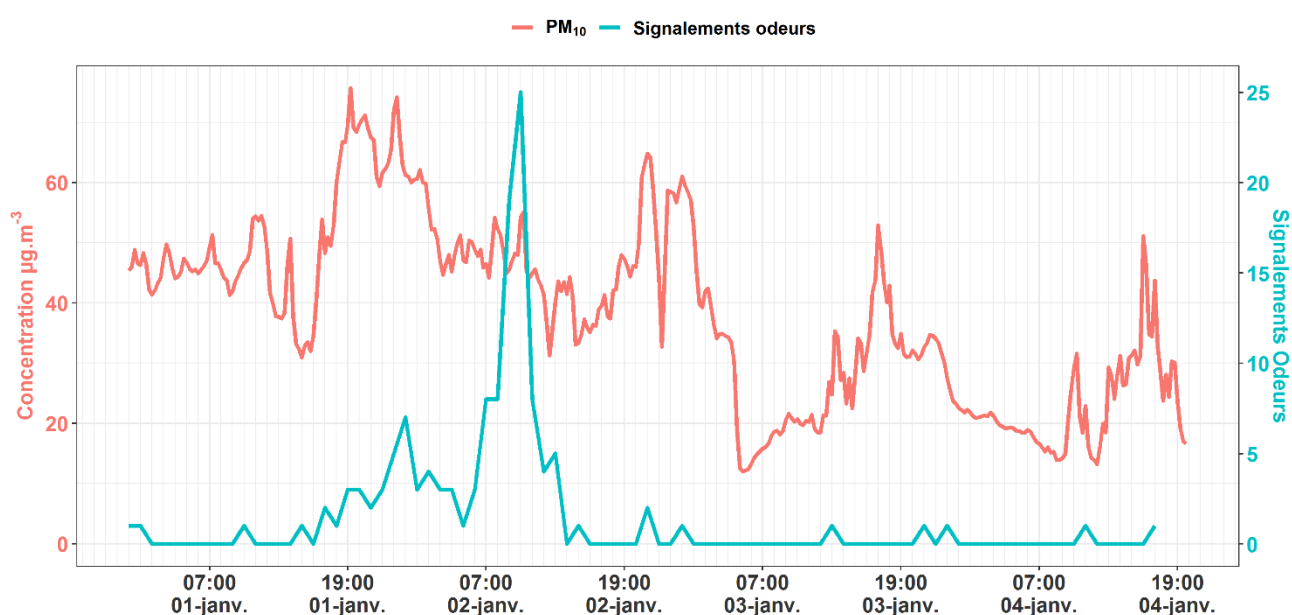


Figure 7 : Suivi temporel des signalements d'odeurs et de la concentration de PM₁₀ mesurée à Rouen.

De fait les premiers signalements d'odeurs dans la nuit du 31 décembre 2020 au 1^{er} janvier 2021 sont en phase avec la période de survenue l'incident industriel au sein de la société Multisol. Le début du pic important de signalements d'odeurs recensé par Atmo Normandie dans la matinée du 2 janvier a coïncidé avec une légère augmentation de la vitesse de vent (0.9 m.s^{-1})¹⁹ porté sur le secteur sud-est (**Figure 8**), soit la direction de la société Multisol vers le centre de Rouen. Cette observation pose la question de la survenue d'un fait particulier fortement générateur d'odeurs au sein de cette société dans la matinée du samedi 2 janvier. Comme expliqué dans le chapitre 3.1, une enquête judiciaire est en cours. Elle pourra aider à avancer plus tard dans la compréhension des faits qui se sont déroulés au sein de l'entreprise Multisol pendant cet épisode odorant, en particulier le samedi 2 janvier au matin.

¹⁹ Direction et vitesse du vent mesurées au niveau de la station météorologique d'Atmo Normandie située à Sotteville-lès-Rouen

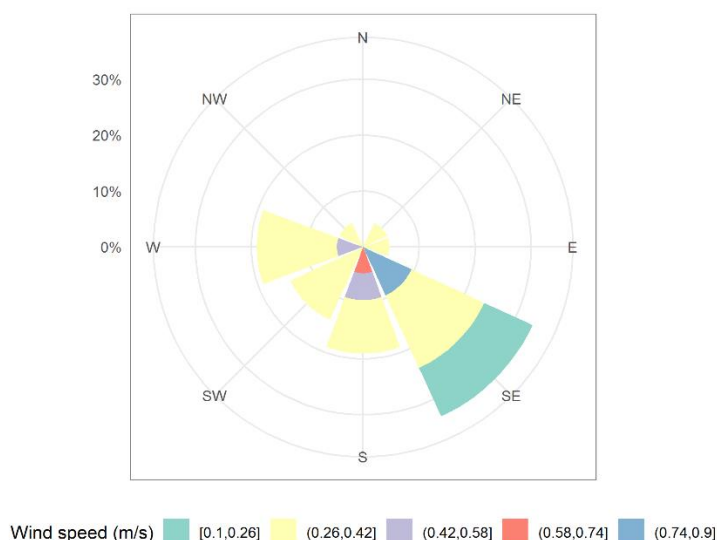


Figure 8 : Rose des vents établie à partir des données de vent (moyennes quart-horaires) mesurées sur la station automatique d'Atmo Normandie à Sotteville-lès-Rouen la date du 2 janvier 2021 entre 8 et 13 heures.

5. Conclusions

L'épisode de pollution aux particules observée durant cet évènement est un phénomène hivernal courant à cette période de l'année. L'analyse des rétro-trajectoires continentales et des conditions météorologiques met en évidence un impact prédominant des émissions locales sur les niveaux de PM₁₀ mesurés à Rouen pendant cet épisode. Par ailleurs, l'interprétation des différentes données disponible suggère un impact fort du chauffage résidentiel, notamment au bois, sur les concentrations de PM₁₀ enregistrées.

Les informations connues d'Atmo Normandie à ce jour et analysées dans la présente note d'information suggèrent en outre que l'incident survenu au sein de l'entreprise Multisol située à Sotteville-lès-Rouen a probablement contribué aux nuisances odorantes perçues par les habitants de l'agglomération rouennaise sans qu'il ne soit possible de décrire, dans l'état actuel des informations disponibles, le processus à l'origine du pic de signalements du samedi 2 janvier matin. L'enquête judiciaire en cours sur ce sujet pourrait aider à aller plus loin dans la compréhension du processus en jeu et la chronologie des faits.

L'analyse de la carte des signalements d'odeurs reçus par Atmo Normandie n'a pas permis le jour même de faire un lien direct avec une source facilement identifiable, aussi du fait de conditions météorologiques particulièrement peu dispersives. Ceci illustre bien toute la complexité d'analyser rapidement ce type d'évènements en l'absence d'informations sur d'éventuels incidents industriels en cours.

D'un point de vue global, les témoignages citoyens ont rapporté une multiplicité d'évocations d'odeurs de type hydrocarbures, brûlé, mais aussi de gaz, solvant, etc. Afin de pouvoir affiner les signalements à la fois en nature et en intensité, Atmo Normandie initie un nouveau projet de réseau de nez citoyens formés au même référentiel de reconnaissance des odeurs (le Langage des Nez®) en partenariat avec la Métropole de Rouen Normandie.



6. Annexes

6.1. Profil des sources d'émissions de PM₁₀ pour le secteur résidentiel en 2015 en Normandie

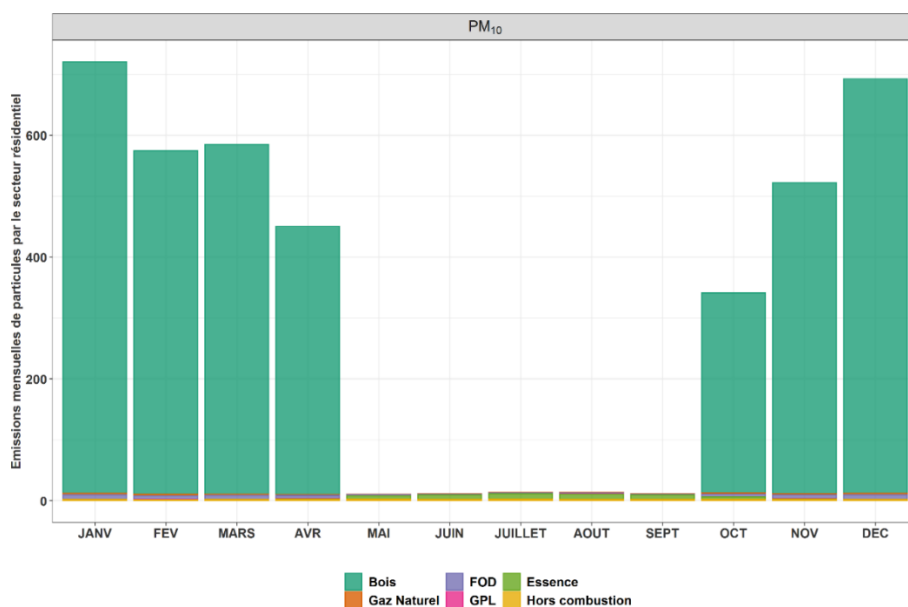


Figure A- 1 : Répartition sectorielle des émissions mensuelles (en tonnes) de particules primaires (PM₁₀, PM_{2,5}) pour le secteur résidentiel en Normandie en 2015. Source : Atmo Normandie – Inventaire version 3.2.5 – Format de rapportage TousSecteurs.

6.2. Cartographie horaire des signalements d'odeurs

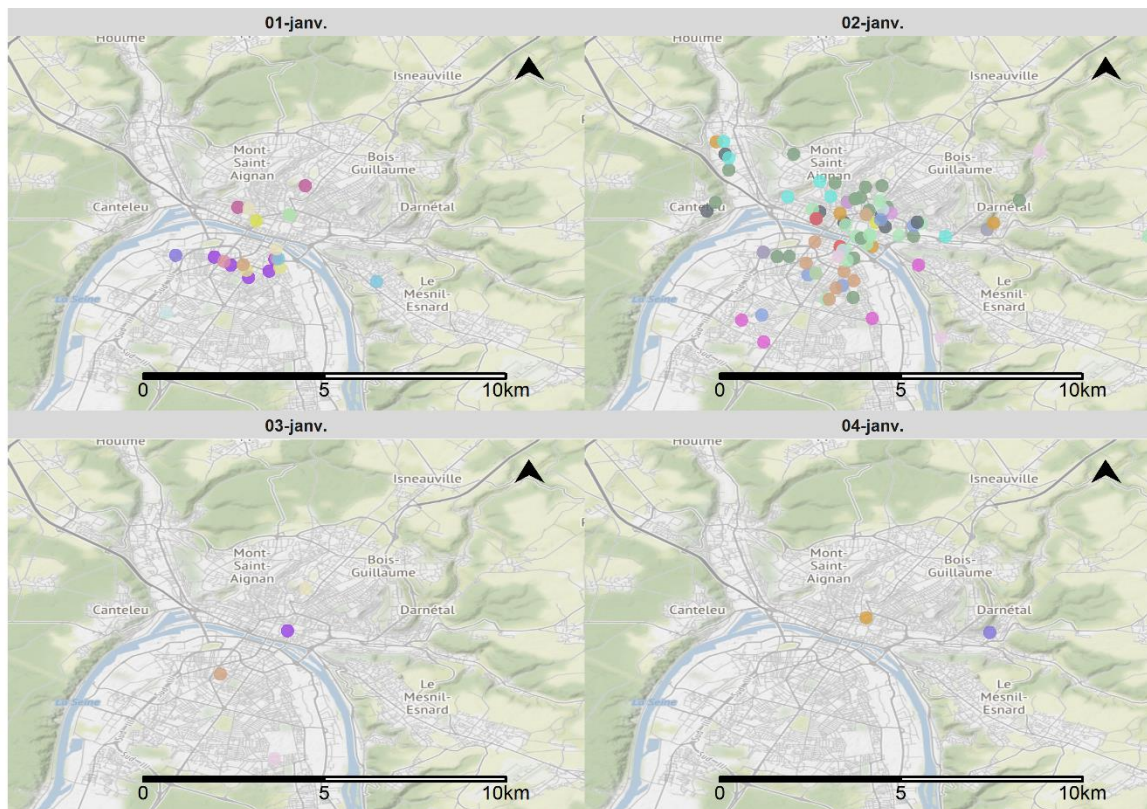


Figure A- 2 : Cartographie des signalements d'odeurs recensés par Atmo Normandie entre les 1^{er} et 4 janvier 2021. Le code couleur correspond à un pas de temps horaire. Les données sont centrées sur Rouen. Source de la carte : Stamen Maps.

6.3. Conditions météorologiques simulées par le modèle ARPEGE

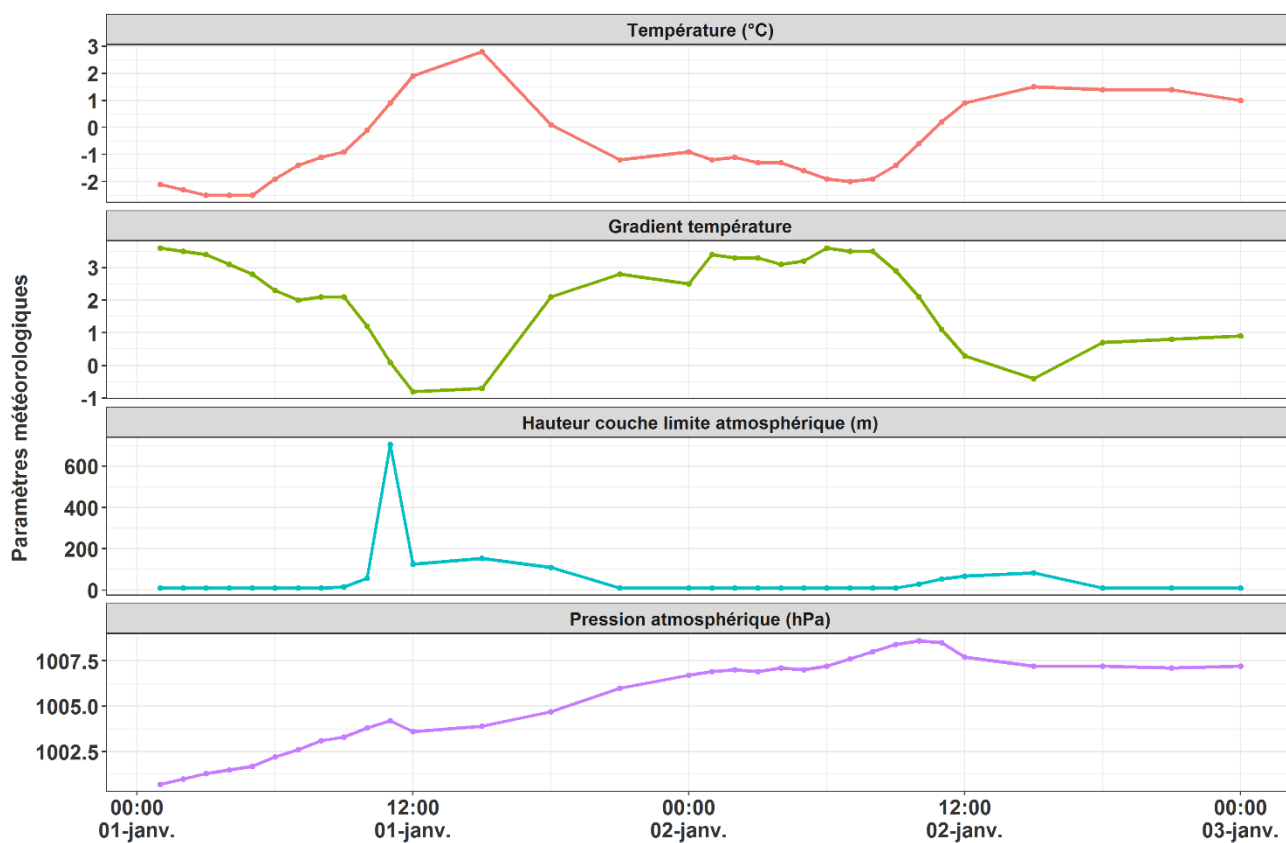


Figure A- 3 : Prévion de conditions météorologiques entre le 1^{er} et 3 janvier 2021 à Sotteville-lès-Rouen. Source : ARPEGE – Météo France.

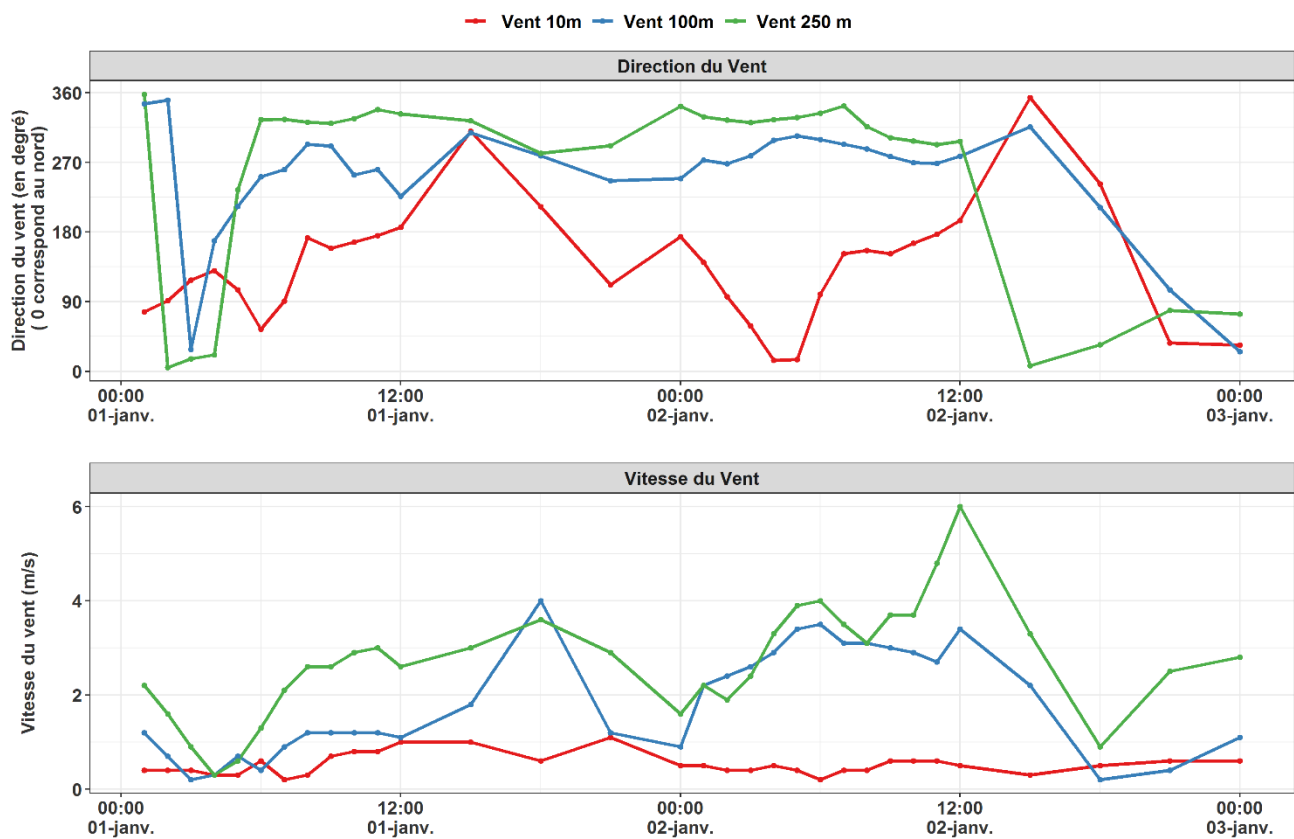


Figure A- 4 : Prévision des directions et vitesses du vent à différentes altitudes entre le 1^{er} et 3 janvier 2021   Sotteville-lès-Rouen. Source : ARPEGE – Météo France.



Figure A- 5 : Les rétro-trajectoires indiquant la provenance des masses d'air continentales observ es au-dessus de Rouen et Dieppe. Rétro-trajectoires calcul es avec les archives du modèle numérique GFS (Global Forecast System) pour le 1^{er} janvier 2021   12h TU. Source : Esmeralda (<http://www.esmeralda-web.fr/index.php>).

6.4. Corrélation entre les concentrations de PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁, SO₂ et NO_x enregistrées sur la station automatique de mesure d'Atmo Normandie localisée au centre de Rouen

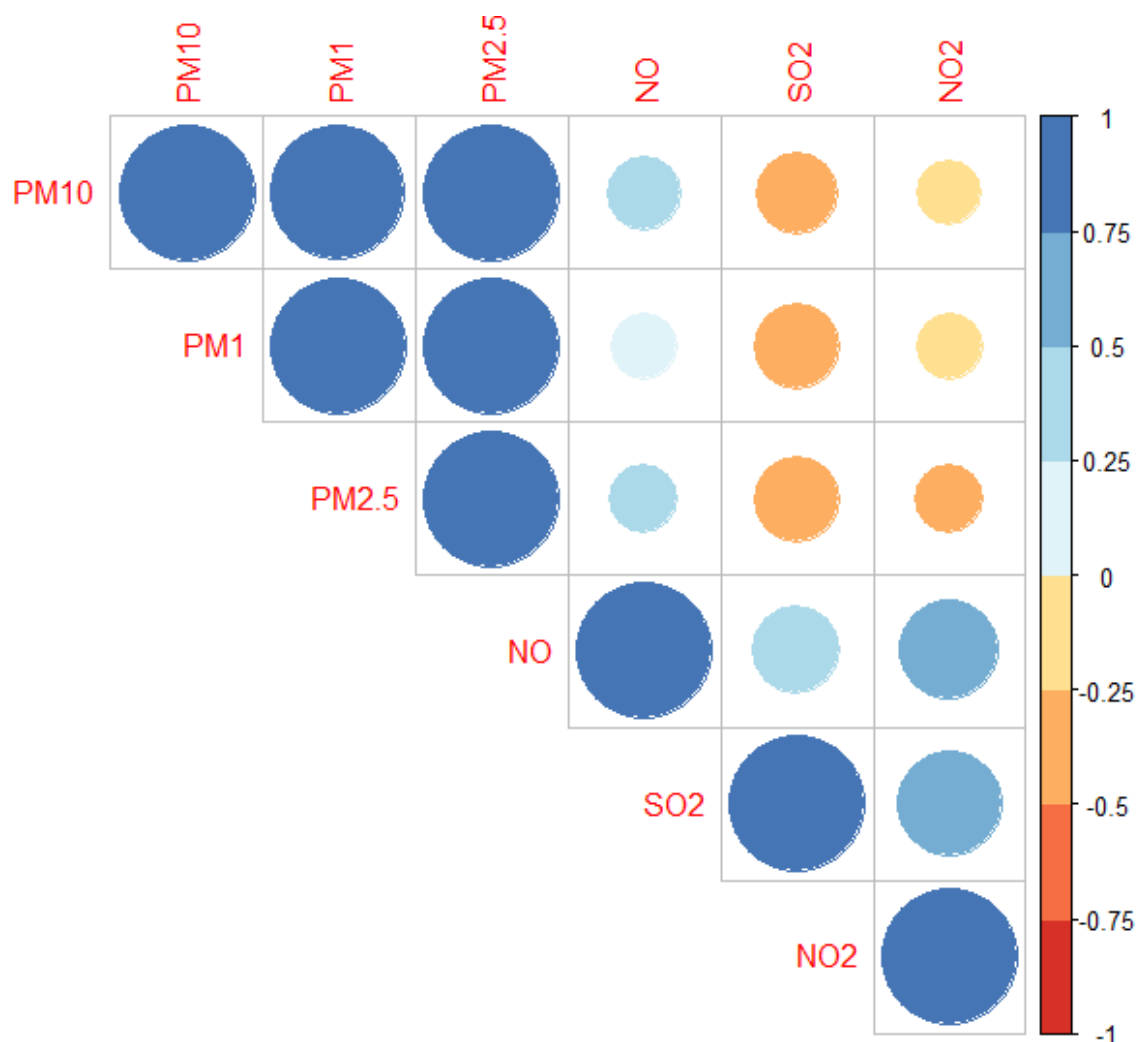


Figure A- 6 : Corrélation entre les concentrations de PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁, SO₂, NO et NO₂ enregistrées sur la station automatique d'Atmo Normandie localisée au centre de Rouen. La taille des cercles correspond à l'intensité de la relation linéaire entre les concentrations des polluants. La couleur bleue indique que les concentrations évoluent toujours dans le même sens. La couleur orange signifie une évolution des concentrations dans le sens opposé.

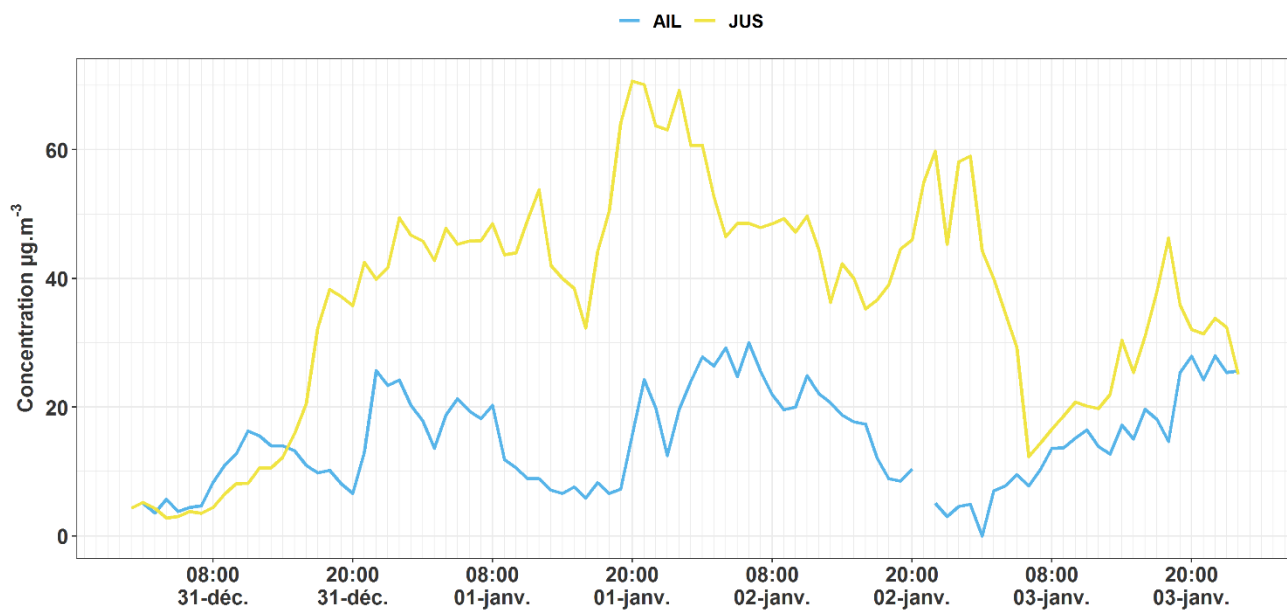


Figure A- 7 : Suivi temporel des concentrations de PM₁₀ mesurées sur les stations automatiques d'Atmo Normandie situées à Rouen (JUS, Palais de justice, Rue Saint-Lô) et Dieppe (AIL, Phare d'Ailly - Sainte Marguerite sur mer)



**RETROUVEZ TOUTES
NOS PUBLICATIONS SUR :**
www.atmonormandie.fr

Atmo Normandie

3 Place de la Pomme d'Or, 76000 ROUEN

Tél. : +33 2.35.07.94.30

Fax : +33 2.35.07.94.40

contact@atmonormandie.fr

