

Statistiques des mesures effectuées en 2019

Des mesures de qualité de l'air ont été réalisées en 2019 par Atmo Hauts-de-France à proximité de la Zone d'Activité du Plateau située à Courmelles dans l'Aisne. Les concentrations des polluants suivants ont été mesurées :

- Dioxyde de soufre (SO₂) ;
- Dioxyde d'azote (NO₂) ;
- Monoxyde d'azote (NO) ;
- Particules en suspension de taille inférieure à 10 µm (PM₁₀) ;
- Particules en suspension de taille inférieure à 2.5 µm (PM_{2.5}) ;
- Ammoniac (NH₃) ;
- Formaldéhyde (HCHO) ; et
- Phénol (C₆H₅OH).

Cette note présente des statistiques relatives aux mesures effectuées pendant chacune des deux phases de mesure de ce suivi (une phase estivale et une phase hivernale), ainsi que des statistiques portant sur l'ensemble de la campagne.

Elle a été rédigée dans le cadre d'une convention d'étude signée entre Atmo Hauts-de-France et Rockwool France S.A.S (convention n° 41001319).

Résumé des mesures effectuées

Les mesures ont été réalisées en deux points situés de part et d'autre de la Zone d'Activité (Figure 1) :

1. Une unité mobile de mesures a été déployée dans la cour du service technique de la mairie de Vauxbuin (Annexe A, Figure 2). Tous les polluants mentionnés ci-dessus ont été mesurés à cet endroit.
2. Des mesures complémentaires d'ammoniac, de formaldéhyde, et de phénol ont été réalisées rue Jean Jaurès à Chaudun (Annexe A, Figure 3).

Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques des mesures. Les concentrations en SO₂, NO₂, NO, PM₁₀, et PM_{2.5} ont été mesurées en continu. Les mesures d'ammoniac, de formaldéhyde, et de phénol ont été réalisées par prélèvements passifs sur tubes et analyse différée en laboratoire.

Polluant	Méthode de mesure	Norme de référence	Technique	Résolution temporelle*	Limite de détection** (µg/m ³)
SO ₂	Fluorescence UV	NF EN 14212 (Janvier 2013)	Analyseur automatique	15 min	5.32
NO ₂	Chimiluminescence	NF EN 14211 (Octobre 2012)	Analyseur automatique	15 min	3.824
NO	Chimiluminescence	NF EN 14211 (Octobre 2012)	Analyseur automatique	15 min	2.494
PM ₁₀	Atténuation du rayonnement bêta	NF EN 16450 (Avril 2017)	Analyseur automatique	2 h	3
PM _{2.5}	Atténuation du rayonnement bêta	NF EN 16450 (Avril 2017)	Analyseur automatique	2 h	3
NH ₃	Prélèvement avec analyse différée	Méthode de prélèvement Radiello	Tube passif	1 semaine	0.5
HCHO	Prélèvement avec analyse différée	Méthode de prélèvement Radiello	Tube passif	1 semaine	0.03
C ₆ H ₅ OH	Prélèvement avec analyse différée	Méthode de prélèvement Radiello	Tube passif	1 semaine	0.01

* Lorsque la résolution temporelle est de 15 minutes, Atmo Hauts-de-France exploite les données moyennées sur un pas de temps horaire.

** Plus petite concentration pouvant être quantifiée par la technique de mesure.

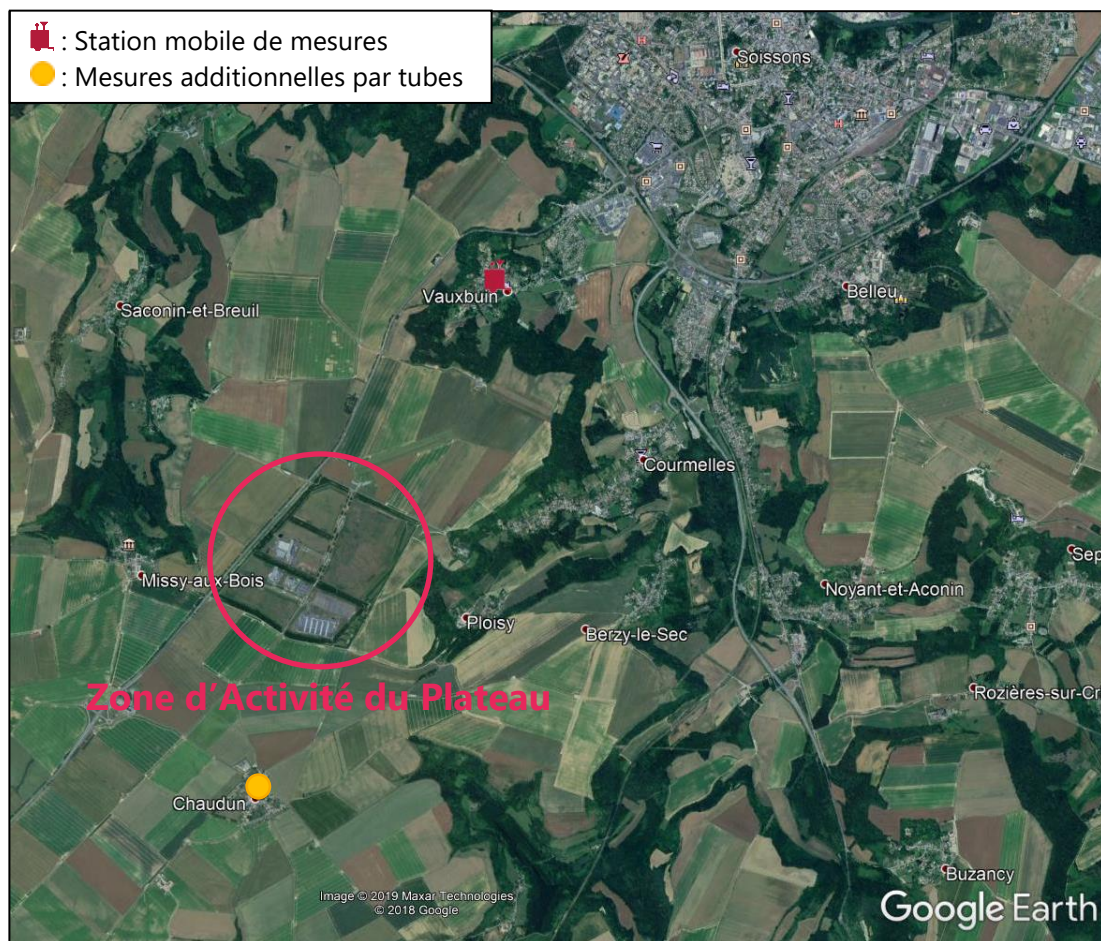


Figure 1 : Emplacements des points de mesure (voir annexe A pour plus de détails).

Périodes de mesure

Deux phases de mesures ont été réalisées :

- La phase estivale couvre la période du 8 juillet au 4 août 2019 (inclus) et dure donc 28 jours.
- La phase hivernale couvre la période du 28 octobre au 16 décembre 2019 (inclus) et dure donc 50 jours.

Taux de couverture des données sur l'année 2019

Pour chaque polluant, le taux de couverture des données est la proportion de l'année sur laquelle des mesures valides sont disponibles. Par exemple, si 4 semaines complètes de mesures sont valides dans une année, le taux de couverture correspondant est 7.7% ($= 4 \times 7 \div 365$). Les réglementations européenne et française requièrent un taux de couverture de 13% (≈ 7 semaines) au minimum pour les mesures dites « indicatives » (mesures qui complètent la surveillance en continu par stations fixes), ceci dans le but de favoriser la représentativité de ces mesures.

L'objectif de la campagne présentée ici est donc d'atteindre, pour chaque polluant et à chaque site, un taux de couverture des données d'au moins 13%, repartis le plus uniformément possible entre les deux phases de mesures (soit au moins 6.5% par phase).

Le tableau ci-dessous présente les taux de couverture des mesures réalisées lors des deux phases de mesure, qui sont tous supérieurs à l'objectif fixé (6.5% par phase et 13% pour la campagne complète).

	Vauxbuin			Chaudun		
	Phase estivale	Phase hivernale	Campagne complète	Phase estivale	Phase hivernale	Campagne complète
SO ₂	7.1%	10.3%	17.4%	Non mesuré	Non mesuré	-
NO ₂	7.3%	13.4%	20.7%	Non mesuré	Non mesuré	-
NO	7.3%	13.4%	20.7%	Non mesuré	Non mesuré	-
PM ₁₀	7.0%	10.6%	17.5%	Non mesuré	Non mesuré	-
PM _{2.5}	7.2%	10.5%	17.7%	Non mesuré	Non mesuré	-
NH ₃	7.7%	7.7%	15.3%	7.6%	7.6%	15.3%
HCHO	7.7%	7.7%	15.3%	7.6%	7.6%	15.3%
C ₆ H ₅ OH	7.7%	7.7%	15.3%	7.6%	7.6%	15.3%

Statistiques relatives aux mesures

Les tableaux qui suivent présentent, pour chaque polluant, des statistiques relatives aux concentrations mesurées, séparément pour chaque phase ainsi que pour la campagne complète. Pour chaque polluant :

- la concentration moyenne sur la campagne est calculée comme la moyenne des moyennes estivale et hivernale. Cette méthode est choisie afin de pondérer de manière égale les deux phases de mesures dans le calcul de cette statistique.
- seules les statistiques pouvant être comparées à des valeurs réglementaires sont présentées. Dans le cas des polluants pour lesquels aucun seuil réglementaire n'est défini (NO, NH₃, HCHO, et C₆H₅OH), seules les valeurs moyennes sont présentées.

Les concentrations mesurées durant la campagne sont inférieures aux seuils réglementaires pour tous les polluants concernés.

Dioxyde de soufre (SO₂)

		Moyenne sur la période (µg/m³)	Moyenne journalière maximale (µg/m³)	Nombre de dépassements de 125 µg/m³ en moyenne journalière	Moyenne horaire maximale (µg/m³)	Nombre de dépassements de 350 µg/m³ en moyenne horaire
Phase estivale	Vauxbuin	< LD	< LD	0	6.2	0
Phase hivernale		< LD	6.3	0	9.2	0
Campagne complète		< LD	6.3	0	9.2	0
Valeurs règlementaires annuelles		50 µg/m³ en moyenne annuelle (objectif de qualité)	125 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an (valeur limite)		350 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an (valeur limite)	

"< LD" signifie que la valeur est inférieure à la limite de détection de la méthode (5.32 µg/m³).

Les concentrations en SO₂ mesurées pendant la campagne sont très inférieures aux valeurs réglementaires en vigueur. La concentration moyenne est inférieure à la limite de détection de la méthode (5.32 µg/m³) pour chacune des deux phases de mesures, ainsi que pour la campagne complète. La concentration horaire la plus élevée relevée pendant la campagne est de 9.2 µg/m³. Cette valeur est environ 40 fois inférieure au seuil réglementaire horaire pour ce polluant (350 µg/m³). La moyenne journalière maximale pendant la campagne est de 6.3 µg/m³, soit environ un vingtième du seuil réglementaire journalier (125 µg/m³).

Dioxyde d'azote (NO₂)

		Moyenne sur la période (µg/m³)	Moyenne horaire maximale (µg/m³)	Nombre de dépassements de 200 µg/m³ en moyenne horaire
Phase estivale	Vauxbuin	7.3	33.8	0
Phase hivernale		10.9	54.3	0
Campagne complète		9.1	54.3	0
Valeurs règlementaires annuelles		40 µg/m³ en moyenne annuelle (valeur limite)	200 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an (valeur limite)	

Les concentrations en NO₂ sont légèrement plus élevées pendant la phase hivernale que pendant la phase estivale. Cette variation correspond à la tendance habituellement observée pour ce polluant car :

- Les émissions d'oxydes d'azote augmentent généralement en hiver en raison de l'utilisation de combustibles pour le chauffage (secteurs résidentiel et tertiaire principalement).
- Les conditions atmosphériques sont, en moyenne, moins dispersives en hiver qu'en été.

Aucun seuil réglementaire n'est néanmoins dépassé pour ce polluant. La concentration moyenne pour la campagne (9.1 µg/m³) est inférieure à la valeur limite en moyenne annuelle d'un facteur 4 environ. La moyenne horaire maximale relevée est de 54.3 µg/m³, soit environ un quart du seuil réglementaire horaire (200 µg/m³).

Monoxyde d'azote (NO)

		Moyenne sur la période (µg/m ³)
Phase estivale	Vauxbuin	< LD
Phase hivernale		< LD
Campagne complète		< LD

"< LD" signifie que la valeur est inférieure à la limite de détection de la méthode (2.494 µg/m³).

En moyenne, les niveaux en NO relevés pendant la campagne sont faibles. La concentration moyenne est inférieure à la limite de détection de la méthode (2.494 µg/m³) pour chacune des deux phases de mesures, ainsi que pour la campagne complète.

Particules en suspension PM₁₀

		Moyenne sur la période (µg/m³)	Moyenne journalière maximale (µg/m³)	Nombre de dépassements de 50 µg/m³ en moyenne journalière
Phase estivale	Vauxbuin	13.6	32.7	0
Phase hivernale		12.1	27.0	0
Campagne complète		12.8	32.7	0
Valeurs réglementaires annuelles		40 & 30 µg/m³ en moyenne annuelle (valeur limite et objectif de qualité, respectivement)	50 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an (valeur limite)	

Les concentrations en PM₁₀ sont légèrement plus élevées pendant la phase estivale que pendant la phase hivernale. Une analyse approfondie des concentrations sera nécessaire pour expliquer cette variation car plusieurs facteurs déterminants peuvent être en compétition pour cette tendance, par exemple :

- Augmentation des émissions de PM₁₀ liées au chauffage en hiver.
- Conditions atmosphériques moins dispersives, en moyenne, en hiver qu'en été.
- Variations des émissions de particules du secteur agricole au cours de l'année.

Aucun seuil réglementaire n'est néanmoins dépassé pour ce polluant. La concentration moyenne pour la campagne (12.8 µg/m³) est plusieurs fois inférieure aux seuils réglementaires basés sur la moyenne annuelle (valeur limite de 40 µg/m³ et objectif de qualité de 30 µg/m³). La moyenne journalière maximale relevée est de 32.7 µg/m³, soit environ 65% du seuil réglementaire journalier (50 µg/m³).

Particules en suspension PM_{2.5}

		Moyenne sur la période (µg/m³)
Phase estivale	Vauxbuin	8.0
Phase hivernale		9.2
Campagne complète		8.6
Valeurs réglementaires annuelles		25, 20, & 10 µg/m³ en moyenne annuelle (valeur limite, valeur cible, et objectif de qualité, respectivement)

Contrairement aux PM₁₀, les niveaux relevés en PM_{2.5} sont, en moyenne, légèrement plus élevés en hiver qu'en été. La moyenne sur la campagne de mesure reste néanmoins inférieure aux trois seuils réglementaires pour ce polluant (valeur limite de 25 µg/m³, valeur cible de 20 µg/m³, et objectif de qualité de 10 µg/m³).

Ammoniac (NH₃), formaldéhyde (HCHO), et Phénol (C₆H₅OH)

		Concentration moyenne en ammoniac sur la période (µg/m ³)	Concentration moyenne en formaldéhyde sur la période (µg/m ³)	Concentration moyenne en phénol sur la période (µg/m ³)
Phase estivale	Vauxbuin	2.5	1.8	2.6
	Chaudun	3.0	2.0	2.4
Phase hivernale	Vauxbuin	0.7	0.7	1.6
	Chaudun	0.8	0.7	1.7
Campagne complète	Vauxbuin	1.6	1.3	2.1
	Chaudun	1.9	1.4	2.1

Les concentrations en ammoniac, formaldéhyde, et phénol sont très similaires pour les deux sites considérés. Dans les deux cas, elles sont plus faibles pendant la phase hivernale que pendant la phase estivale. Il n'existe aucun seuil réglementaire en air extérieur pour ces polluants.

Annexe A : Localisation des points de prélèvement

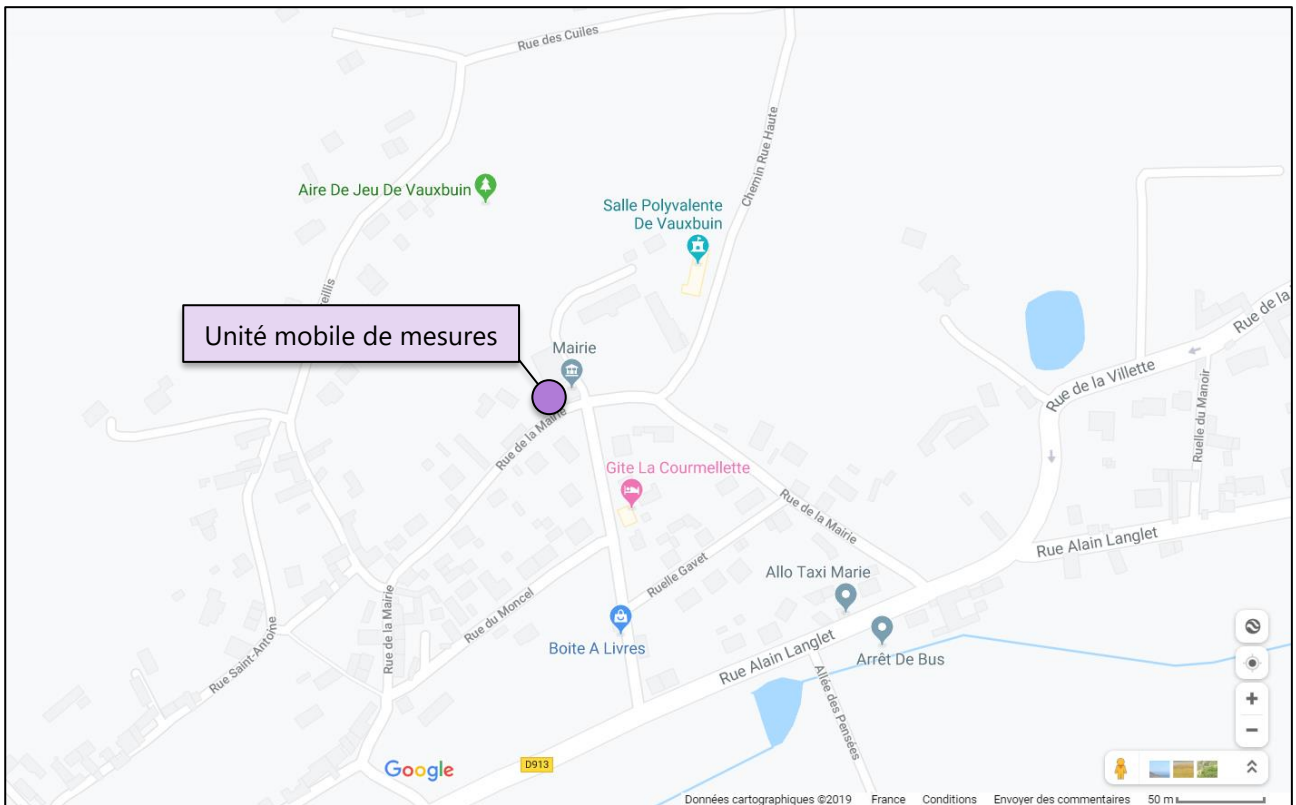


Figure 2 : Localisation de l'unité mobile de mesures déployée à Vauxbuin, dans la cour du service technique de la mairie.

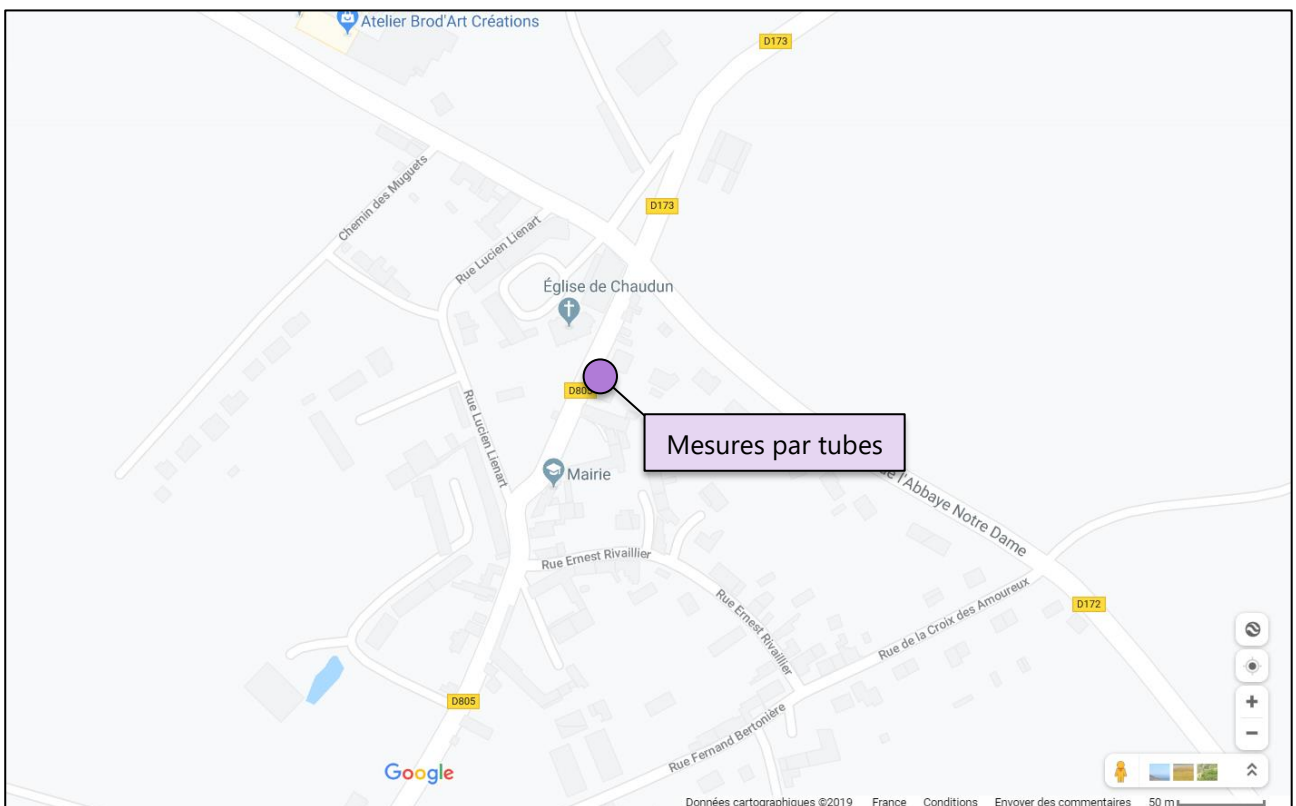


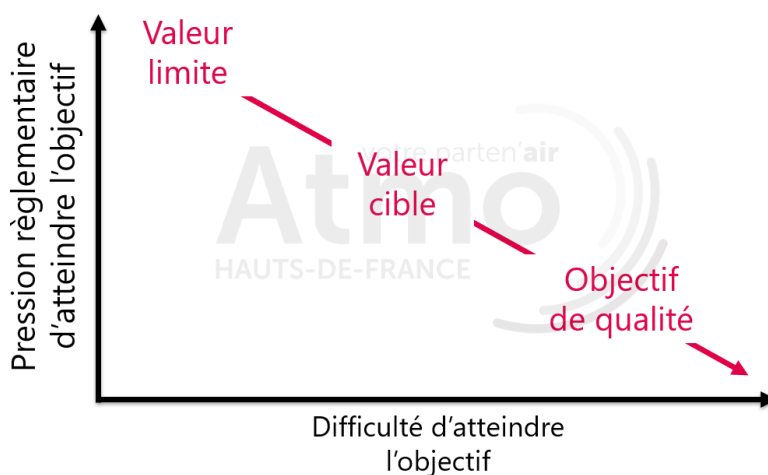
Figure 3 : Localisation des prélèvements par tubes passifs réalisés à Chaudun, sur un poteau d'éclairage public de la rue Jean Jaurès.

Annexe B : Seuils réglementaires en air extérieur

L'article R221-1 (Modifié par Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010, article 1) du code de l'environnement définit les seuils réglementaires suivants pour la pollution atmosphérique en air extérieur :

- **Valeur limite** : « un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble ».
- **Valeur cible** : « un niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ».
- **Objectif de qualité** : « un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ».

Le graphique suivant schématise la relation entre la pression réglementaire et la difficulté d'atteindre chacun de ces objectifs.



Il existe des seuils réglementaires en air extérieur pour 12 polluants. L'ensemble de ces seuils est présenté dans le tableau ci-dessous.¹

¹ Voir <https://www.atmo-hdf.fr/tout-savoir-sur-l-air/reglementation-sur-l-air.html> pour plus d'informations.

Polluant	Normes en 2018				
	Valeur limite	Valeur cible	Objectif de qualité / Objectif à long terme	Seuil d'information et de recommandation	Seuil d'alerte
Dioxyde de soufre (SO ₂)	125 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours/an 350 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures/an		50 µg/m³ en moyenne annuelle	300 µg/m³ en moyenne horaire	500 µg/m³ en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
Dioxyde d'azote (NO ₂)	40 µg/m³ en moyenne annuelle 200 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures/an			200 µg/m³ en moyenne horaire	400 µg/m³ en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives ou 200 µg/m³ en moyenne horaire si déclenché la veille, le jour même et prévu pour demain
Ozone (O ₃)		Protection de la santé 120 µg/m³ en moyenne sur 8 heures glissantes à ne pas dépasser plus de 25 jours/an (moyenne calculée sur 3 ans)	Protection de la santé 120 µg/m³ en moyenne sur 8 heures glissantes	180 µg/m³ en moyenne horaire	Seuil 1 : 240 µg/m³ en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
					Seuil 2 : 300 µg/m³ en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
		Protection de la végétation 18 000 µg/m³.h pour l'AOT40** (moyenne calculée sur 5 ans)	Protection de la végétation 6 000 µg/m³.h pour l'AOT40**		Seuil 3 : 360 µg/m³ en moyenne horaire
					Sur persistance : 180 µg/m³ en moyenne horaire prévu pour le jour même et le lendemain
Particules en suspension (PM10)	40 µg/m³ en moyenne annuelle			50 µg/m³ en moyenne journalière	80 µg/m³ en moyenne journalière
	50 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours/an		30 µg/m³ en moyenne annuelle		Sur persistance : 50 µg/m³ en moyenne journalière prévue pour le jour même et le lendemain
Particules en suspension (PM2,5)	25 µg/m³ en moyenne annuelle	20 µg/m³ en moyenne annuelle	10 µg/m³ en moyenne annuelle		
Monoxyde de carbone (CO)	10 mg/m³ en moyenne sur 8 heures glissantes				
Benzène (C ₆ H ₆)	5 µg/m³ en moyenne annuelle		2 µg/m³ en moyenne annuelle		
Plomb (Pb)	0,5 µg/m³ en moyenne annuelle		0,25 µg/m³ en moyenne annuelle		
Arsenic (As)		6 ng/m³ en moyenne annuelle			
Cadmium (Cd)		5 ng/m³ en moyenne annuelle			
Nickel (Ni)		20 ng/m³ en moyenne annuelle			
Benzo(a)pyrène (C ₂₀ H ₁₂)		1 ng/m³ en moyenne annuelle			

Source : Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air et Arrêté du 26 mars 2014 relatif au déclenchement des procédures préfectorales en cas d'épisodes de pollution de l'air ambiant

**AOT40 (exprimé en µg/m³ par heure) signifie la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ (= 40 parties par milliard) et 80 µg/m³ durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur une heure, mesurées quotidiennement entre 8h00 et 20h00.