Qualité de l’air 2024 – Canton de Neuchâtel

Edition : SENE – Section bruit, air, chauffages et industries

Date : 11 juin 2025

Version : 1.4

Table des matières

Résumé 3

Indice de pollution 3

Valeurs limites d'immissions 2024 et évolution 4

Conclusion 5

1. Introduction 6

2. Particularités 2024 6

3. Réseau de stations de mesure 7

4. VLI – Valeurs limites d'immission 8

5. AOT40 – Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 ppb 9

6. IPC – Indice de pollution à court terme 10

7. IPL - Indice de pollution à long terme 11

8. PM10, PM2.5 – Analyseur (Horiba APDA-372) 12

8.1 PM10 moyennes glissantes 24h en 2024 12

8.2 PM10 moyennes annuelles 12

8.3 PM2.5 moyennes annuelles 12

9. NO_2 – Analyseur (Teledyne T200) 13

9.1 NO_2 moyennes glissantes 24h 13

9.2 NO_2 moyennes annuelles et percentile 95 des moyennes semi-horaires 13

10. O_3 – Analyseur (Teledyne T400) 14

10.1 O_3 moyennes horaires maximum journalières 14

10.2 O_3 percentiles 98 mensuels maximum et moyennes horaires maximum 14

11. SO_2 – Analyseur (Teledyne T100) 15

11.1 SO_2 moyenne glissante 24h 15

11.2 SO_2 moyennes annuelle et percentiles 95 des moyennes semi-horaires 15

12. NO_2 - Capteurs passifs 16

12.1 Résultat des moyennes annuelles des capteurs passifs type SENE 17

13. NH_3 Ammoniac – Capteurs passifs 18

14. Conclusion 19

Résumé

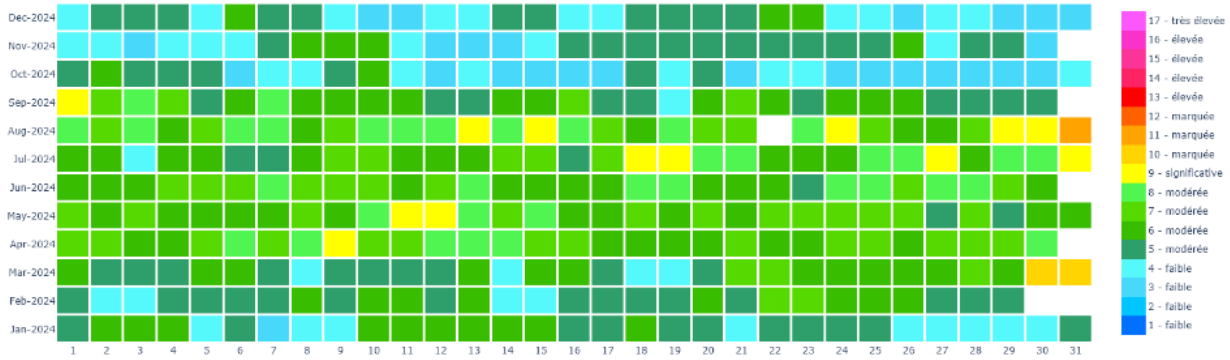
Conformément à la loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE) et à l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair), le service de l'énergie et de l'environnement de Neuchâtel (SENE) surveille l'état et l'évolution des immissions dans le canton.

Deux méthodes sont utilisées pour l'analyse des données:

- Les valeurs limites d'immission (VLI) régies par l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair)
- L'indice de pollution de l'air
    - IPC – Indice de pollution à court terme
    - IPL – Indice de pollution à long terme

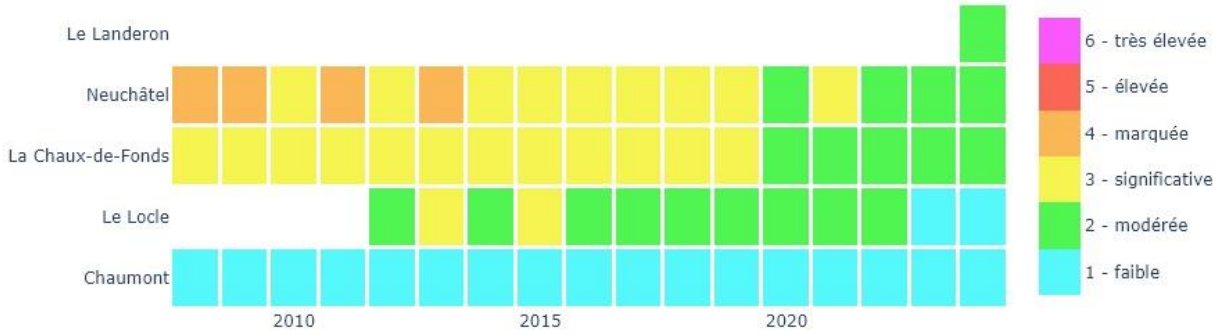
Indice de pollution

IPC Neuchâtel 2024



Le calendrier journalier de l'IPC Neuchâtel montre une qualité d'air inférieure en période estivale due principalement à la problématique sanitaire de l'Ozone, il y a également eu deux épisodes de sables du Sahara péjorant l'IPC le 30,31 mars et le 11 avril 2024.

IPL évolution

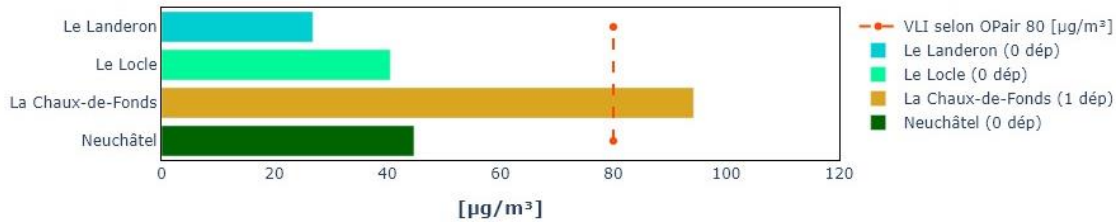


Le calendrier annuel de l'IPL montre une nette amélioration de la qualité de l'air ces dernières années.

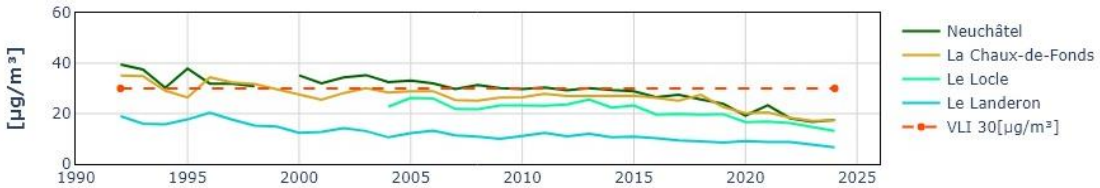
Valeurs limites d'immissions 2024 et évolution

NO_2

NO_2 – Valeur journalière max 2024

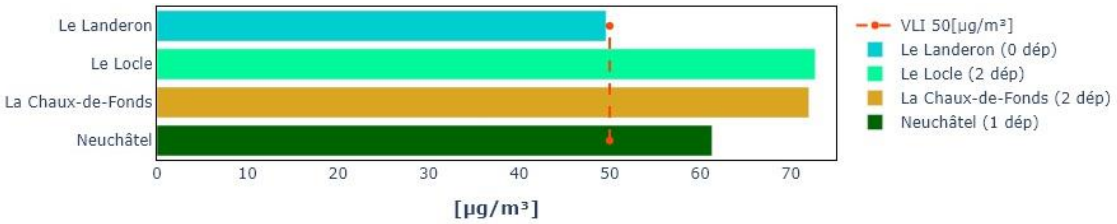


NO_2 – Évolution des moyennes annuelles

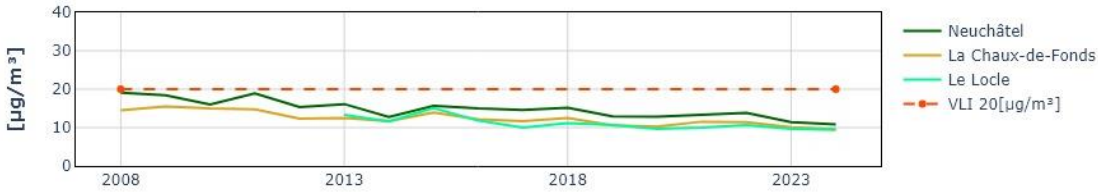


PM

PM10 – Valeur journalière max 2024

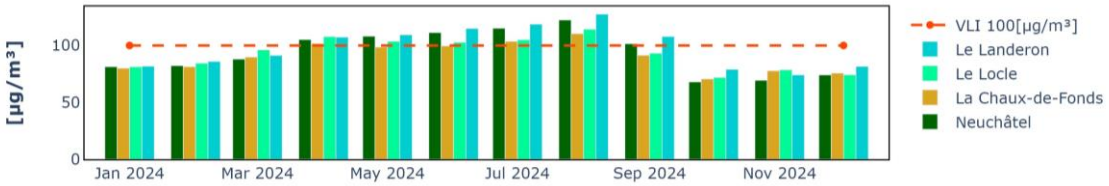


PM10 – Évolution des moyennes annuelles

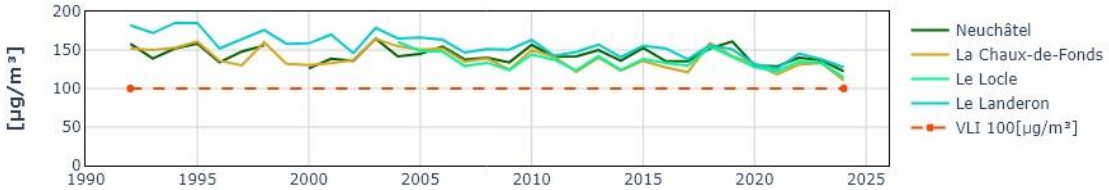


O_3

O_3 – Percentile 98 2024



O_3 – Évolution des percentiles 98 mensuels max



Conclusion

L'État de Neuchâtel mesure la qualité de l'air depuis plus de 30 ans. Les données récoltées permettent de suivre précisément l'évolution de la pollution atmosphérique sur le territoire cantonal. La synthèse des analyses effectuées en 2024 indique une tendance à l'amélioration de la qualité de l'air, comme cela a été observée depuis plusieurs années.

Oxydes d'azote et particules fines: les valeurs annuelles les plus basses mesurées

Les observations les plus marquantes concernent les oxydes d'azote. Sur une décennie, les concentrations annuelles ont ainsi diminué de 30% à 40 % dans les villes du Locle, de La Chaux-de-Fonds et de Neuchâtel. Les moyennes annuelles des concentrations des polluants mesurés sont passées sous les valeurs limites d'immissions (VLI) définies dans l'OPair.

Du côté des particules fines PM10 et PM2.5 les concentrations annuelles sont également parmi les plus faibles répertoriées depuis le début des mesures, même si les diminutions sont moins marquées que pour les oxydes d'azote.

Un trouble-fête des journées ensoleillées : l'ozone

Même si, un nombre de dépassements de la valeur limite horaire pour ce polluant saisonnier a été relevé d'avril à septembre, il faut constater qu'ils sont beaucoup moins nombreux que ces dernières années. En effet, il y a entre 6 fois et 20 fois moins de dépassements que les 2 dernières années, cela principalement à cause d'un été maussade et pluvieux.

Les immissions sont influencées principalement par les émissions régionales ainsi que par des conditions et des évènements météorologiques.

Le nouveau plan de mesures de la protection de l'air du canton de Neuchâtel 2024, adopté par le Conseil d'Etat le 11 septembre 2024 a comme objectif d'améliorer encore la qualité de l'air sur le territoire cantonal.

1. Introduction

Conformément à la loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE) et à l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair), le Service de l'énergie et de l'environnement de Neuchâtel (SENE) surveille l'état et l'évolution des immissions dans le canton.

Malgré une amélioration de la qualité de l'air observée ces 30 dernières années en Suisse, certains polluants comme l'ozone, les poussières fines et l'ammoniac, présentent encore régulièrement des dépassements des valeurs limites légales ou atteignent des valeurs présentant un risque sanitaire pour la population, la faune ou la flore.

2. Particularités 2024

- Le point de mesure de capteur passif NH_3 des tourbières a été réactivé pour la campagne nationale de mesure de NH_3 de l'OFEV.

- Le 30 mars et le 07 avril 2024, des événements de présence de sable du Sahara ont été observés sur les filtres de mesure gravimètrique de poussière et dans les valeures des concentrations mesurées.

- Le 26 août 2024 des émissions de SO_2 du volcan Sundhnúksgígar ont provoqué un nuage qui a parcouru l'Europe. Aucune augmentation des valeurs d'immission de SO_2 n'a été observée dans nos sations.

- Le 6 septembre 2024, un problème technique est survenu à la raffinerie qui a provoqué une augmentation des émissions de SO_2. La station de mesure du Landeron équipée d'un appareil de mesure SO_2 a constaté une légère augmentation des immissions, les concentrations mesurées étaient bien en-dessous des valeurs limites d'immissions.

- Le 29 octobre 2024 la station de mesure de Neuchâtel est poncée et repeinte. Les immissions de poussières ont été détectées durant cette intervention. Les données ne sont pas invalidées car les immissions locales étaient réelles ; la période a été annotée.

- Du 25 octobre au 10 novembre 2024, le bas du canton est dans le brouillard tandis que le haut du canton est ensoleillé : L'évolution des concentrations d'ozone démontre clairement ces effets locaux du rayonnement.

- La station mobile R03 a été équipée d'un appareil de mesure des SO_2 et d'un appareil de mesure des BTX (Benzène, Toluène, Xylène). La station a désormais un équipement de mesure complet pour effectuer des campagnes ciblées.

- L'année 2024 a été particulièrement nuageuse avec beaucoup de pluie, les valeurs d'ozone sont bien en dessous des valeures des années précédentes. Toutefois, ces valeurs restent encore au-dessus des valeurs limites d'immissions.

- Le bilan général est positif : par rapport aux dernières années, la qualité de l'air dans notre canton continue de s'améliorer, cela montre que les efforts effectués à tous les niveaux pour limiter les rejets de polluants dans l'air continuent de porter leurs fruits.

3. Réseau de stations de mesure

Le réseau de mesure est composé de cinq stations fixes et 2 stations mobiles. Selon la classification de l'OFEV (voir Annexes 5 - Classification des stations), Neuchâtel n'a pas de station de type « urbain ». Ce rapport ne présente pas les résultats des stations mobiles étant donné que les campagnes de mesure ne correspondent pas à une année particulière et ciblent des polluants spécifiques. La station de Chaumont appartient au réseau NABEL de la confédération dont les données nous sont transmises annuellement et ne sont donc traitées que partiellement dans le présent rapport. Un appareil de mesure de SO_2 et un appareil de mesure des BTX (Benzène, Toluène, Xylène) ont été installés dans la station mobile R03, qui débutera une campagne de mesure à la Tène courant 2025.

Tableau 1 – Réseau de mesure et polluants

Type		Station	NO_2	O_3	PM10	PM2.5	SO_2	BTX	THC CH_4	NH_3
Fixe	*Rurale*	**NABEL-neCHA** *Chaumont*	x	x	x					
		802-neLLA *Le Landeron*	x	x	x	x	x	x		x
	Suburbain	**804-neNEU** *Neuchâtel*	x	x	x	x				
		805-neLCF *Chaux-de-Fonds*	x	x	x	x			x	
		807-neLLC *Le Locle*	x	x	x	x				
Mobile		**R06** *2024-Cornaux*			x	x				
		R03 *2024-Beauregard*	x	x	x	x	x	x		

4. VLI – Valeurs limites d'immission

Le *Tableau 2 - Tableau des valeurs limites d'immission 2024* présente les concentrations des différents polluants SO_2, NO_2, O_3, PM10 et PM2.5 obtenues selon les cinq stations fixes sur l'année 2024.

Tableau 2 - Tableau des valeurs limites d'immission 2024

Polluants	Paramètres		Unité	Stations de mesure					VLI OPair
				Suburbain			Rurale		
				NEU Neuchâtel	LCF La Chaux-de-Fonds	LLC Le Locle	LAN Le Landeron	CHAU Chaumont	
SO_2	Moyenne annuelle		µg/m³	-	-	-	4.9	-	30 µg/m³
	Percentile 95		µg/m³	-	-	-	12.0	-	100 µg/m³
	Nbj>100 µg/m³		nb	-	-	-	0	-	1 dép/an
NO_2	Moyenne annuelle		µg/m³	17.5	17.5	13.1	6.6	2.6	30 µg/m³
	Percentile 95		µg/m³	42.0	54.1	37.4	18.7	6.4	100 µg/m³
	Nbj>80 µg/m³		nb	0	1	0	0	0	1 dép/an
O_3	Moyenne annuelle		µg/m³	52.8	54.0	50.0	53.1	78.6	-
	Percentile 98	Janvier	µg/m³	81.3	80.0	81.2	81.8	92.4	100 µg/m³
		Février	µg/m³	82.2	81.3	84.4	86.0	97.3	
		Mars	µg/m³	88.0	89.8	96.2	91.3	100.5	
		Avril	µg/m³	105.2	101.8	107.8	107.3	115.5	
		Mai	µg/m³	108.2	98.6	103.6	109.4	117.9	
		Juin	µg/m³	111.3	99.6	102.8	115.0	111.9	
		Juillet	µg/m³	115.2	103.6	105.0	118.7	116.7	
		Août	µg/m³	122.4	110.4	114.3	127.5	136.7	
		Septembre	µg/m³	101.6	91.4	93.2	107.9	112.4	
		Octobre	µg/m³	68.0	70.6	71.9	79.0	84.9	
		Novembre	µg/m³	69.4	77.8	78.6	74.2	86.1	
		Décembre	µg/m³	74.2	75.7	74.2	81.6	95.2	
	Nbh>120 µg/cm³		nb	31	6	3	50	111	1 dép/an
PM10	Moyenne annuelle		µg/m³	10.8	9.6	9.4	11.1	5.8	20 µg/m³
	Nbj>50 µg/cm³		nb	1	2	2	0	1	3 dép/an
PM2.5	Moyenne annuelle		µg/m³	7.3	5.6	5.3	6.9	-	10 µg/m³

D'après ces résultats, des dépassements d'ozone en quantité nettement plus faible que les années précédentes ont été enregistrés en 2024. Les cinq stations du canton ont relevé des dépassements entre avril et septembre. Ces dépassements sont liés à l'ensoleillement, combiné à la présence d'oxydes d'azote et de composés organiques volatiles (COV). Toutefois, la présence fréquente de nuages durant la période estivale a contribué à limiter l'ampleur de ces dépassements. Cette année, des dépassements de poussière ont également été observés dus à la présence de sable du Sahara. Un dépassement de NO_2 a été enregistré à La Chaux-de-Fonds fin décembre 2024, résultant de conditions météorologiques défavorables et d'une forte demande en chauffage.

5. AOT40 – Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 ppb

L'Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 [ppb] (AOT 40) est la somme de toutes les concentrations horaires d'ozone dépassant la concentration seuil de 40 [ppb] durant les heures diurnes pour la période d'avril à septembre. Exprimée en [ppb.h] ou en [ppm.h], l'AOT40 est une mesure permettant de caractériser la pollution de la végétation par l'ozone. Le seuil a été fixé à 5 [ppm.h] (voir *Annexes 3 - AOT40 - Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 ppb*).

Les résultats pour les cinq stations fixes sont présentés dans le *Tableau 3 - AOT40 2024.*

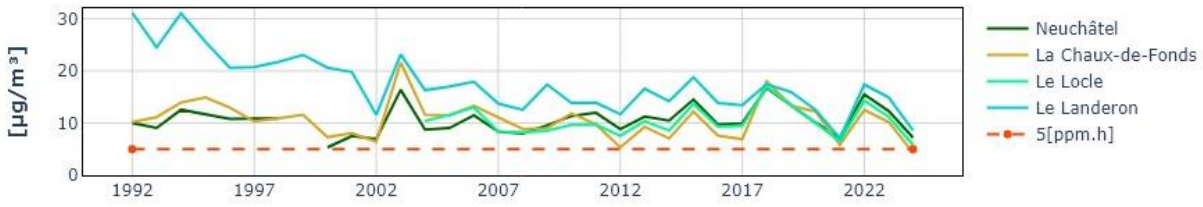
Tableau 3 - AOT40 2024

	Neuchâtel	La Chaux-de-Fonds	Le Locle	Le Landeron	Chaumont	Seuil AOT40 max
AOT40 [ppm.h]	7.2	4.3	5.8	8.6	11.8	5

Des dépassements importants du seuil maximum requis pour protéger au mieux la végétation sont observés. En conséquence, on peut s'attendre à des effets importants sur la croissance et l'évolution de la végétation.

La *Figure 1 - Évolution de l'AOT40* ne montre pas d'évolution claire de cet indicateur ces 20 dernières années. Ceci s'explique notamment par le fait que l'ozone étant un polluant secondaire, les concentrations dépendent de plusieurs facteurs variables (ensoleillement, présence de COV et présence de NO_2).

Figure 1 - Évolution de l'AOT40



6. IPC – Indice de pollution à court terme

L'Indice de pollution à court terme (IPC) est composé des trois indices partiels (PM10, NO_2 et O_3), l'indice partiel le plus critique caractérise l'indice final. Sous la forme d'un calendrier, le *Figure 2 - IPC 2024* montre un schéma classique de l'évolution de l'IPC avec des indices moins bons en été dus aux fortes concentrations d'ozone (voir *Annexes 4 - Indices de pollution*).

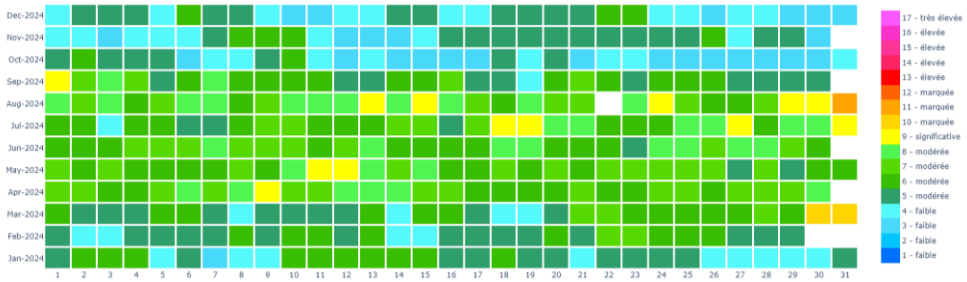
L'IPC est consultable en temps réel sur les applications mobiles Météosuisse et Aircheck et sur notre site internet via ce lien :

https://www.ne.ch/autorites/DDTE/SENE/air/Pages/qualit%c3%a9-air-canton-neuchatel.aspx

Figure 2 - IPC 2024

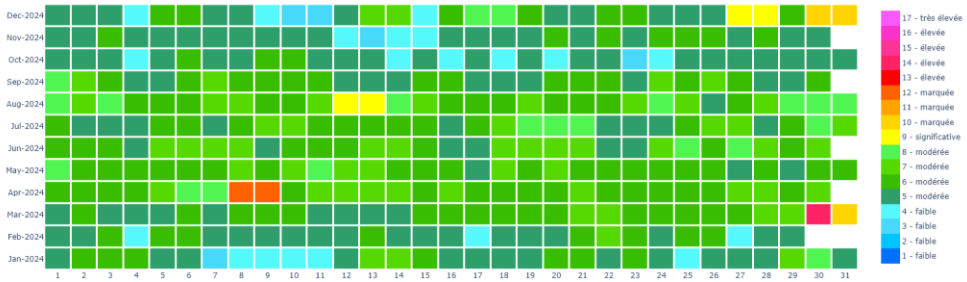
IPC

Neuchâtel



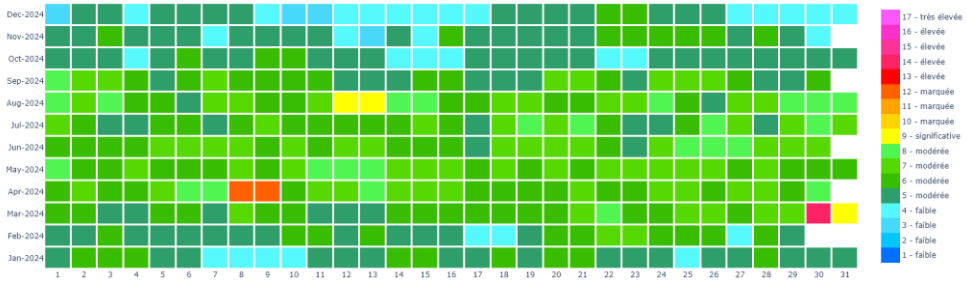
IPC

La Chaux-de-Fonds



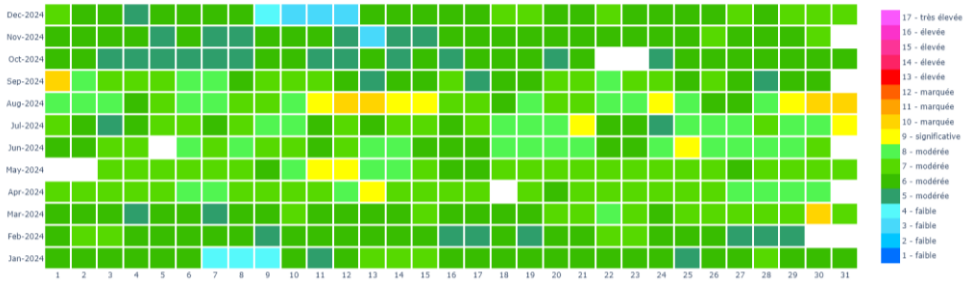
IPC

Le Locle



IPC

Chaumont



7. IPL - Indice de pollution à long terme

Comme l'indice de pollution de l'air à court terme (IPC), l'Indice de pollution de l'air à long terme (IPL) est calculé sur la base des données mesurées pour l'ozone, le dioxyde d'azote et les PM10.

Le *Tableau 4 - IPL 2024* présente l'IPL des stations fixes (sauf la station du Landeron).

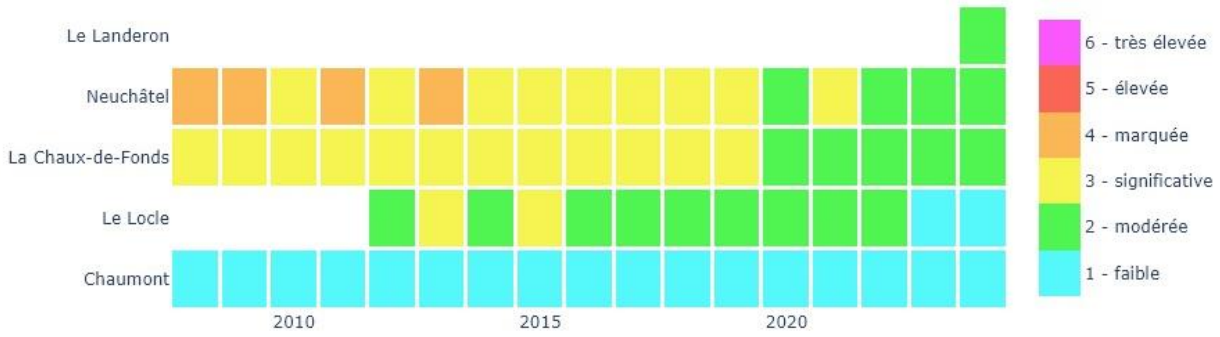
Tableau 4 - IPL 2024

Polluant	Neuchâtel	La Chaux-de-Fonds	Le Locle	Le Landeron	Chaumont	⚖
PM10	2 - modérée	1 - faible	1 - faible	2 - modérée	1 - faible	45%
NO_2	2 - modérée	2 - modérée	1 - faible	1 - faible	1 - faible	45%
O_3	4 - marquée	4 - marquée	4 - marquée	4 - marquée	5 - élevée	10%
IPL	2 - modérée	2 - modérée	1 - faible	2 - modérée	1 - faible	

Le constat est identique pour les indices partiels de l'IPL, malgré que les immissions d'ozone sont encore trop élevées, cette année 2024 présente des indices partiels d'ozone 1 point plus faible que les années précédentes. Pour l'IPL la pondération de l'ozone n'est que de 10%, de ce fait les mesures d'ozone ont moins d'influences sur l'indice final.

L'évolution de l'IPL *(Figure 3 - Évolution de l'IPL 2008-2024*) montre une amélioration de la qualité de l'air pour les stations de Neuchâtel, La Chaux-de-Fonds et Le Locle. La station de Chaumont et du Locle maintiennent leur indice IPL « faible ».

Figure 3 - Évolution de l'IPL 2008-2024



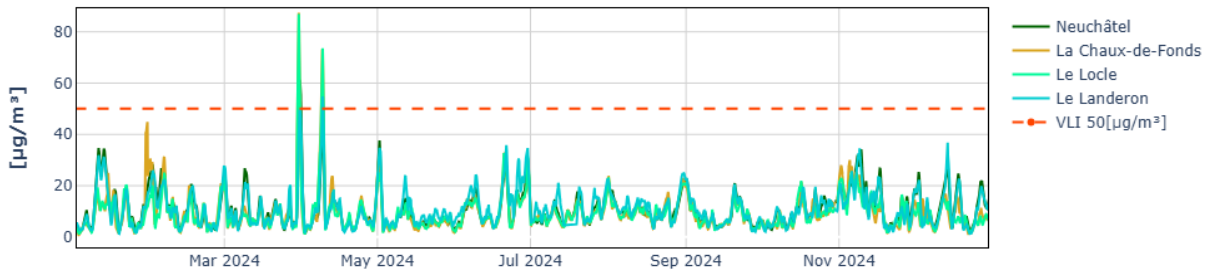
8. PM10, PM2.5 – Analyseur (Horiba APDA-372)

8.1 PM10 moyennes glissantes 24h en 2024

La moyenne glissante sur 24h en 2024 (*Figure 4 - PM10 moyennes glissantes 24h 2024*) dépasse à deux reprises la VLI :

- Le 30 mars et le 9 avril correspondent à des évènements de sable du Sahara et correspondent aux deux dépassements (sur 3 autorisés) enregistrés en 2024

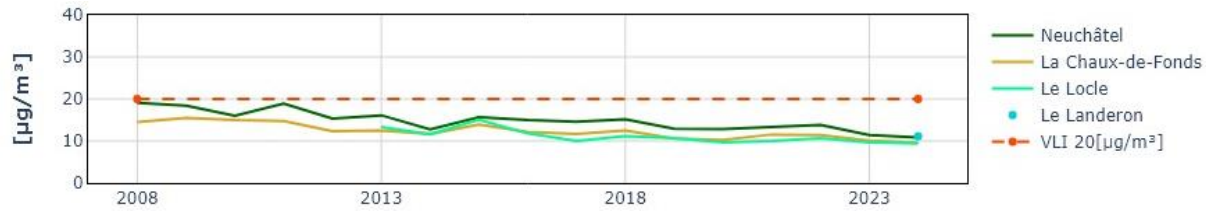
Figure 4 - PM10 moyennes glissantes 24h 2024



8.2 PM10 moyennes annuelles

L'évolution de la moyenne annuelle des PM10 (*Figure 5 - PM10 moyennes annuelles 2008-2024*) présente une certaine stabilité avec une légère tendance à la baisse sur les 10 dernières années de mesure. La station de Landeron équipée d'un analyseur de poussière en novembre 2023 présente sa première moyenne annuelle de mesure PM10 et PM2.5.

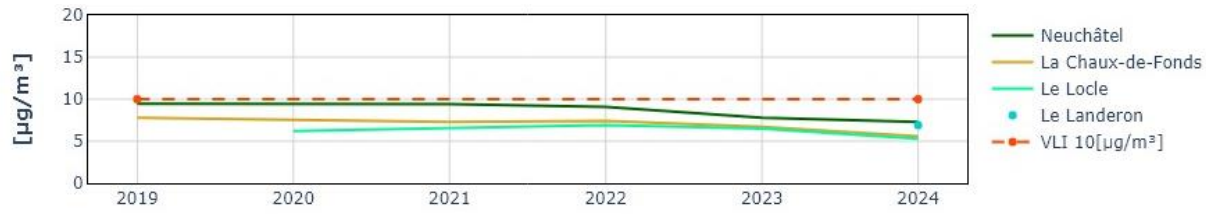
Figure 5 - PM10 moyennes annuelles 2008-2024



8.3 PM2.5 moyennes annuelles

Les PM2.5 sont mesurés depuis 2019. Leur évolution (*Figure 6 - PM2.5 moyennes annuelles 2019-2024*) ne met pas en évidence de tendance claire sur cette période. Les mesures restent en dessous mais proches des valeurs limites d'immission.

Figure 6 - PM2.5 moyennes annuelles 2019-2024

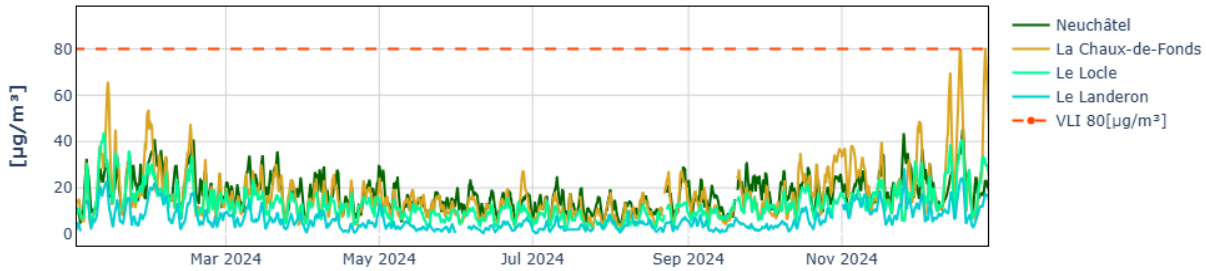


9. NO_2 – Analyseur (Teledyne T200)

9.1 NO_2 moyennes glissantes 24h

L'évolution des moyennes glissantes sur 24h des dioxydes d'azote en 2024 (*Figure 7 - NO2 moyennes glissantes 24h 2024*) présente une courbe en dessous des valeurs limites d'immissions. La présence plus importante des dioxydes d'azote en hiver s'explique par les émissions des chauffages à combustion. Un dépassement est comptabilisé à La Chaux-de-Fonds.

Figure 7 - NO2 moyennes glissantes 24h 2024



9.2 NO_2 moyennes annuelles et percentile 95 des moyennes semi-horaires

L'évolution des moyennes annuelles des dioxydes d'azote en 2024 (*Figure 8 - NO2 moyennes annuelles 1992-2024*) montre que la concentration de dioxydes d'azote a légèrement diminuée ces dernières années. Les mesures 2024 présentent une moyenne annuelle et un percentile 95 des moyennes semi-horaires (*Figure 9 - NO2 percentile 95 des moyennes semi-horaires 1992-2024*) en dessous des valeurs limites d'immission.

Figure 8 - NO2 moyennes annuelles 1992-2024

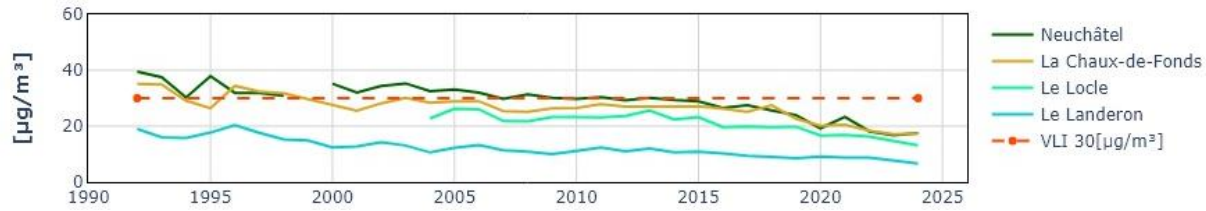
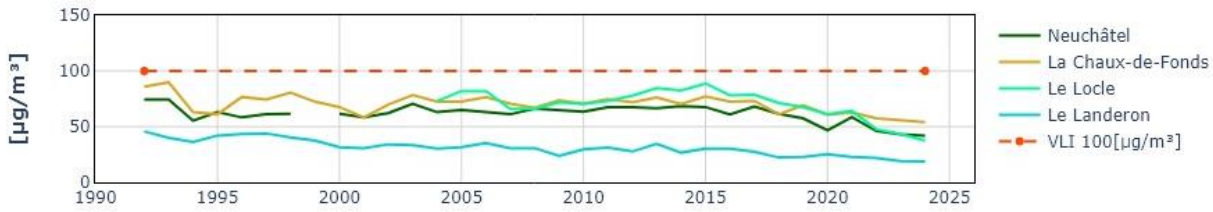


Figure 9 - NO2 percentile 95 des moyennes semi-horaires 1992-2024

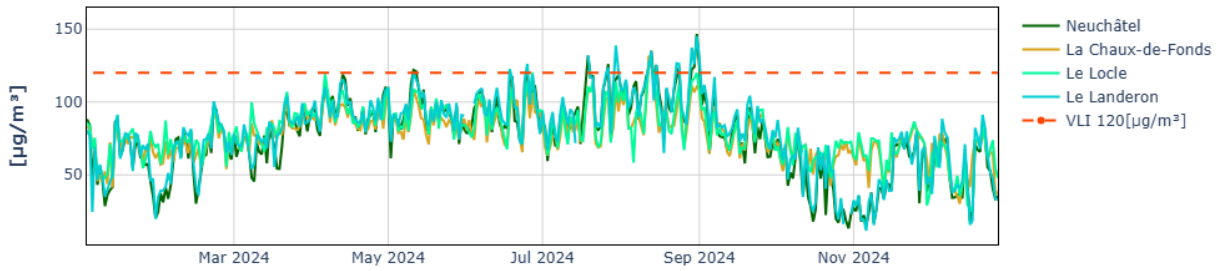


10. O_3 – Analyseur (Teledyne T400)

10.1 O_3 moyennes horaires maximum journalières

L'évolution des moyennes horaires maximum journalières (*Figure 10 - O3 moyennes horaires maximum journalières 2024*) présente, comme chaque année, des dépassements des valeurs limites d'immission lors de la période estivale. L'ozone se forme en présence de dioxydes d'azote, de COV et de rayonnement solaire. Le rayonnement solaire étant beaucoup plus important en période estivale, les concentrations d'ozone ont tendance à augmenter lors de cette saison. L'année 2024 était particulièrement nuageuse ce qui a limité le nombre des dépassements VLI. Durant la période du 24 octobre au 13 novembre le bas du canton est sous les nuages alors que le haut du canton est ensolleillé, des concentrations d'ozone plus élevée sont mesurée dans le haut du canton.

Figure 10 - O3 moyennes horaires maximum journalières 2024



10.2 O_3 percentiles 98 mensuels maximum et moyennes horaires maximum

L'évolution des percentiles 98 mensuels maximum et des moyennes horaires maximum (Figure 11 et Figure 12) démontre une légère amélioration. Les résultats sont cependant hors des valeurs limites d'immissions.

Figure 11 - O3 percentiles 98 mensuels maximum 1992-2024

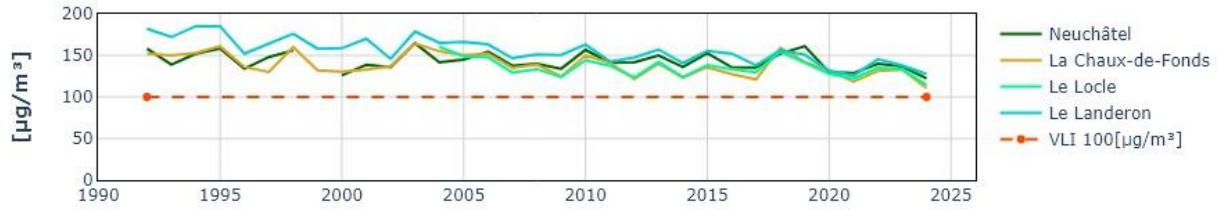
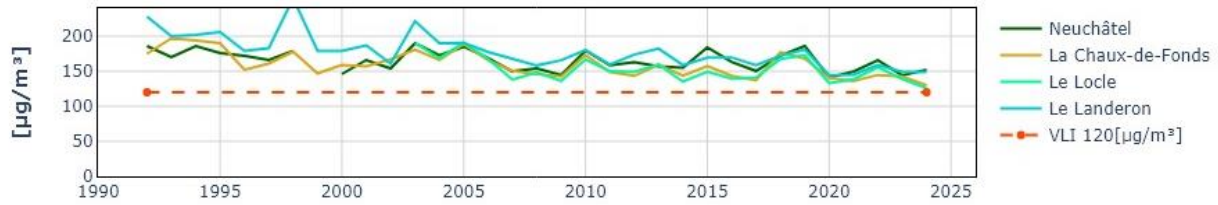


Figure 12 - O3 moyennes horaires maximum annuelles 2000-2024



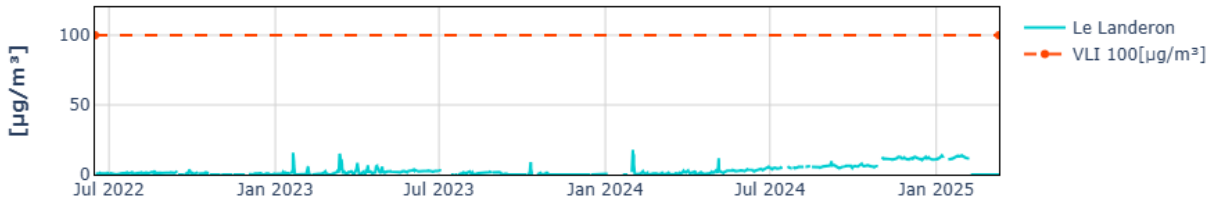
11. SO_2 – Analyseur (Teledyne T100)

Bien que le dioxyde de soufre ne présente plus de valeurs élevées depuis plusieurs dizaines d'années, il est tout de même mesuré en continu dans la station du Landeron.

11.1 SO_2 moyenne glissante 24h

L'évolution des moyennes glissantes 24h des dioxydes de soufre en 2024 (Figure 13) est proche de 0 [µg/m³] et donc proche de la limite de détectabilité de l'analyseur qui est de 0.4 [ppb] soit environ 1 [µg/m³]. Les moyennes sont largement en dessous des valeurs limites d'immission et aucun épisode de concentration plus élevée n'a été mesuré courant 2024. Une panne du générateur d'air « zero » de la station du Landeron n'a pas permis d'assurer une calibration correcte de l'appareil, on constate une dérive de juin 2024 à janvier 2025 où la calibration a pu à nouveau être assurée.

Figure 13 - SO2 moyennes glissantes 24h 2024



11.2 SO_2 moyennes annuelle et percentiles 95 des moyennes semi-horaires

Les valeurs limites d'immission de dioxydes de soufre au Landeron (Figure 14 et Figure 15) sont respectées depuis en tout cas 1992 et les mesures restent stables avec des concentrations basses. Les valeurs 2024 sont légèrement surestimée dus à la dérive de l'appareil.

Figure 14 - SO2 moyennes annuelles 1992-2024

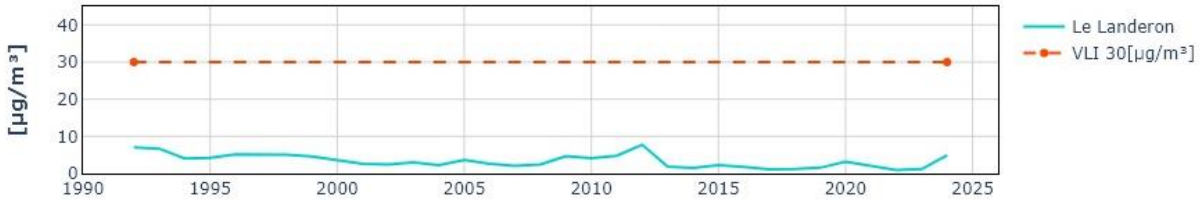
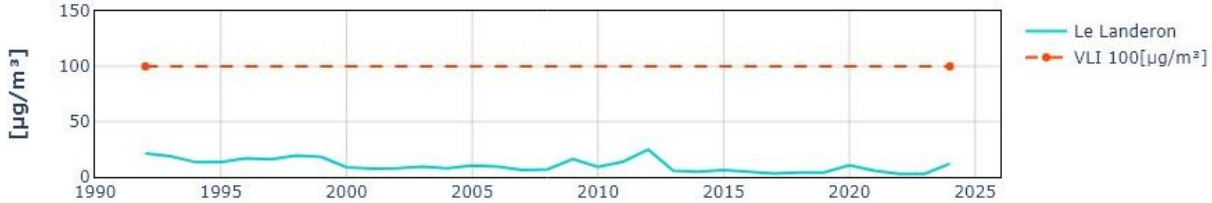


Figure 15 - SO2 percentile 95 des moyennes semi-horaires 1992-2024



12. NO_2 - Capteurs passifs

En complément aux analyseurs positionnés dans les stations qui mesurent en continu les oxydes d'azotes, un réseau de capteurs passifs, composé de 50 points répartis sur le canton de Neuchâtel, mesure les NO_2.

Les 50 points de mesures sont équipés avec trois capteurs passifs du SENE, les quatre stations fixes sont équipées en plus de deux capteurs PASSAM sans filtre et d'un capteur PASSAM avec filtre.

Une moyenne des treize périodes de 28 jours couvre une campagne annuelle de capteur passif.

La Figure 16 montre la disposition des 50 capteurs passifs du canton.

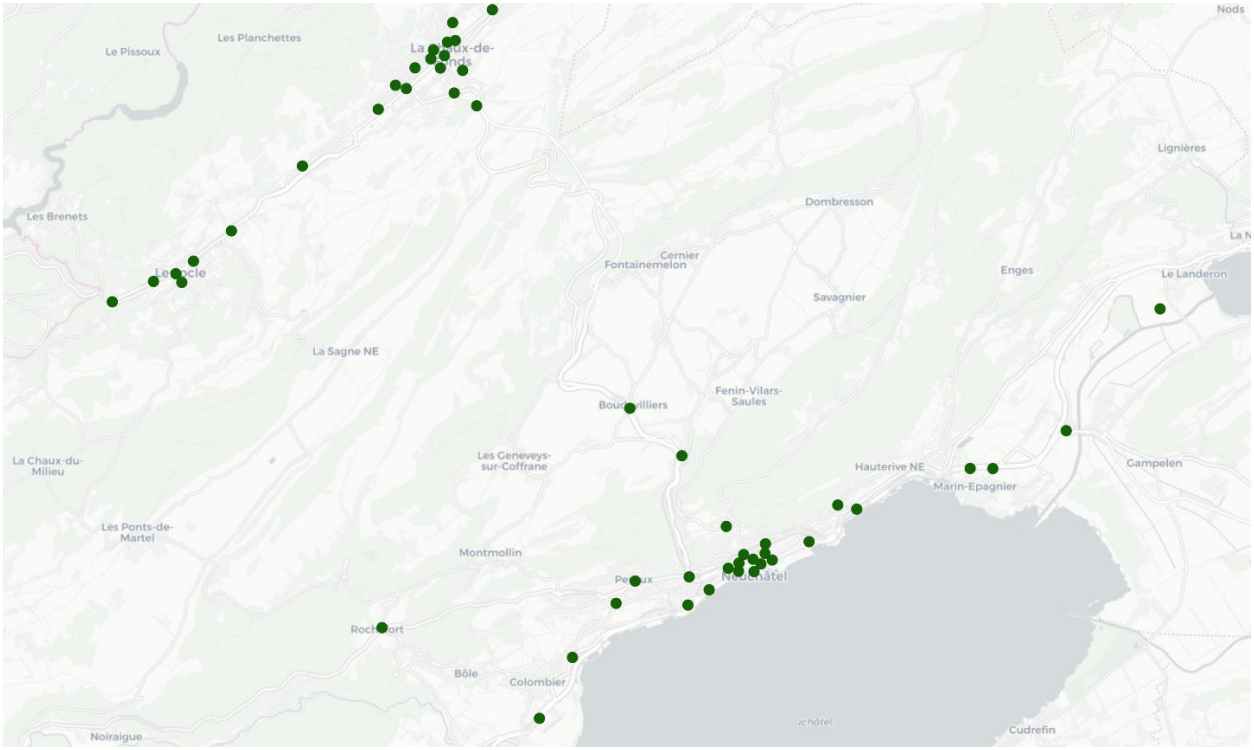


Figure 16 - Carte position capteurs passifs

12.1 Résultat des moyennes annuelles des capteurs passifs type SENE

Tableau 5 – Moyennes annuelles capteurs passifs type SENE

Emplacement	Lieu	Moy. [µg/m3] 2023	Moy. [µg/m3] 2024
Rue Port-Roulant - Champ-Bougin	Neuchâtel	**10.1**	**10.2**
Prébarreau	Neuchâtel	**17.5**	**17.3**
Jardin Anglais	Neuchâtel	**13.3**	**13.9**
Rue des Sablons - Avenue de la Gare	Neuchâtel	**11.1**	**12.2**
Vauseyon	Neuchâtel	**18.0**	**17.2**
Place Pury - National	Neuchâtel	**13.3**	**13.3**
CPLN	Neuchâtel	**15.7**	**16.7**
Garage Toyota	Marin	**15.6**	**16.0**
Portes-rouges	Neuchâtel	**8.1**	**9.2**
Milieu des Bercles	Neuchâtel	**23.6**	**23.3**
Les Parcs Ouest du CSP	Neuchâtel	**12.8**	**12.9**
Tranchée couverte Areuse	Boudry	**16.1**	**14.5**
Cité Suchard	Neuchâtel	**12.5**	**11.6**
Musée Ethno	Neuchâtel	**14.9**	**13.9**
Champs-Montants 22	Marin	**13.1**	**14.5**
Thielle-Wavre La tène	Wavre	**11.2**	**11.5**
Monruz, Rte des Falaises	Hauterive	**10.8**	**11.8**
Pierre à Bot - Rte de Chaumont	Neuchâtel	**7.1**	**8.3**
Coop Peseux	Peseux	**9.1**	**9.9**
Echangeur Fornachon	Peseux	**10.6**	**12.1**
Tunnel, Evole	Neuchâtel	**19.8**	**18.6**
Rte-des graviers Auvernier	Auvernier	**9.7**	**9.4**
Rue Hôtel de ville	Neuchâtel	**26.1**	**25.4**
Rochefort	Rochefort	**16.9**	**13.8**
Boudevilliers	Neuchâtel	**11.9**	**10.9**
Valangin	Neuchâtel	**13.4**	**13.4**
Esplanade du Temple	Le Locle	**21.0**	**19.8**
Passage des régionaux	La Chaux-de-Fonds	**20.3**	**19.2**
Usine électrique	La Chaux-de-Fonds	**17.2**	**16.8**
Bas du Reymond	La Chaux-de-Fonds	**3.9**	**4.8**
Ouest du l'EICN	Le Locle	**13.7**	**13.0**
Pod -130	La Chaux-de-Fonds	**20.4**	**20.7**
Moulin Le Locle	Le Locle	**8.6**	**9.0**
Face de Rolex	Le Locle	**15.6**	**16.2**
Rue de l'Hôtel de Ville	La Chaux-de-Fonds	**21.7**	**21.0**
Giratoire des Forges	La Chaux-de-Fonds	**16.6**	**14.9**
Grande-Fontaine	La Chaux-de-Fonds	**19.9**	**21.6**
Rue du midi - Jaluse	le Locle	**14.7**	**15.2**
Rue de l'Industrie	La Chaux-de-Fonds	**18.9**	**19.2**
Rue Saint-Hubert	La Chaux-de-Fonds	**14.1**	**14.5**
Temple de l'Abeille	La Chaux-de-Fonds	**22.4**	**21.5**
Numa-Droz 47	La Chaux-de-Fonds	**17.2**	**17.9**
Collège de la Charrière	La Chaux-de-Fonds	**15.5**	**15.9**
Giratoire Grenier	La Chaux-de-Fonds	**14.9**	**14.8**
Rue Collège-Rue Fritz Courvoisier	La Chaux-de-Fonds	**12.6**	**13.4**
Crêt du Locle - Eplature	Crêt du Locle	**8.9**	**9.8**
Le Grand-Marais	Le Landeron	**5.9**	**6.8**
Av. de la Gare	Neuchâtel	**16.1**	**16.5**
Station SENE, Parc de l'Ouest	La Chaux-de-Fonds	**14.9**	**15.9**
Station SENE, Girardet	Le Locle	**13.8**	**12.0**

Il n'y a pas de dépassement des VLI observé par les capteurs passifs. Les quelques valeurs proches de la valeur limite d'immission de 30 [µg/m3] concernent des capteurs passifs au abord d'axe routier avec un fort trafic.

13. NH_3 Ammoniac – Capteurs passifs

Trois capteurs passifs sont positionnés à la station du Landeron, 13 périodes de 28 jours représentent une campagne annuelle. L'OPair ne définit pas de valeur limite d'immission d'ammoniac, de ce fait, pour déterminer si les dépôts azotés et les concentrations d'ammoniac sont en quantités excessives, on recourt aux charges et niveaux critiques (« critical loads and levels ») qui sont établis dans le cadre de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (protocole de Göteborg ; RS 0.814.327 que la Suisse a ratifié en 2005). (Tableau 6 - Niveau critique NH_3).

Tableau 6 - Niveau critique NH_3

Type de végétation	Niveau critique NH_3 [µg/m3]	Période d'application
Lichens et mousses	1	Moyenne annuelle
Plantes supérieures	2-4	Moyenne annuelle

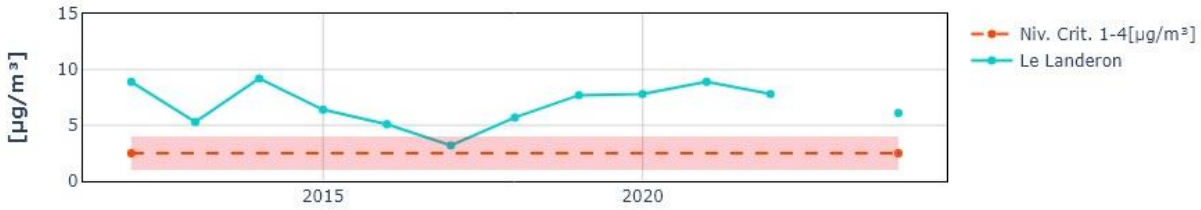


Figure 17 - Moyenne annuelle NH3

La moyenne annuelle 2024 de 6.1 [µg/m^3] est supérieure aux niveaux critiques.

Le site des Tourbières a été réactivé pour l'année 2024 à la demande de l'OFEV, la moyenne annuelle mesurée est de **1.4** [µg/m^3] ce qui reste un niveau critique pour les lichens et mousses.

14. Conclusion

L'État de Neuchâtel mesure en continu des paramètres définissant la qualité de l'air depuis 1992. Les données récoltées permettent de suivre précisément l'évolution de la pollution atmosphérique sur tout le territoire même s'il n'y a pas de mesures dans chaque ville ou village du canton. La synthèse des analyses effectuées en 2024 indique une tendance à l'amélioration de la qualité de l'air, comme cela a été observée depuis le début des mesures réalisées par le SENE.

Oxydes d'azote et particules fines : les valeurs annuelles les plus basses mesurées

Les observations les plus marquantes concernent les oxydes d'azote. En 2014, les moyennes annuelles mesurées de NO_2 étaient de 22.4 µg/m^3, 26.8 µg/m^3 et 29.4 µg/m^3 dans les villes du Locle, de La Chaux-de-Fonds et de Neuchâtel respectivement alors qu'en 2024 nous mesurons 13.1 µg/m^3, 17.5 µg/m^3 et 17.5 µg/m^3 aux mêmes endroits. Sur une décennie, cela représente donc des diminutions de 35% à 42% dans les trois villes. Les moyennes annuelles des concentrations des polluants mesurés sont passées sous les valeurs limites d'immissions (VLI) définies dans l'OPair.

Du côté des particules fines PM10 et PM2.5 les concentrations annuelles sont également parmi les plus faibles répertoriées depuis le début des mesures, même si les diminutions sont moins marquées que pour les oxydes d'azote, elles représentent tout de même des baisses de 16 % à 19% en moyenne annuelle sur les PM10.

Un trouble-fête des journées ensoleillées : l'ozone

Même si, un nombre de dépassements de la valeur limite horaire pour ce polluant saisonnier a été relevé d'avril à septembre, il faut constater qu'ils sont beaucoup moins nombreux que ces dernières années. En effet, il y a entre 6 fois et 20 fois moins de dépassements que les 2 dernières années, cela principalement à cause d'un été maussade et pluvieux.

Les immissions des polluants mesurés sont influencées principalement par les émissions régionales ainsi que par des conditions et des évènements météorologiques. Ainsi les limitations de rejets de polluants dans l'air restent le meilleur moyen d'améliorer la qualité de l'air.

Le nouveau plan de mesures de la protection de l'air du canton de Neuchâtel 2024, adopté par le Conseil d'Etat le 11 septembre 2024 et qui est entré en vigueur le 1er octobre 2024 a comme objectif d'améliorer encore la qualité de l'air sur le territoire cantonal par la mise en vigueur de 13 mesures qui ciblent la mobilité, l'industrie, les chauffages, l'agriculture et l'aménagement du territoire.

Annexes

Annexes 1 - Polluants et méthodes de mesure

Ozone (O_3)

L'ozone est un polluant qui, est toxique et provoque des irritations des voies pulmonaires. De plus, ses impacts négatifs sur les productions agricoles sont plus que significatifs.

L'ozone se forme à partir notamment d'oxydes d'azote (NOx) et de composés organiques volatils sous l'action du rayonnement solaire. Instable, l'ozone tend à se décomposer naturellement en oxygène O_2. Cette dernière réaction est nettement favorisée par la présence d'autres polluants atmosphériques comme les oxydes d'azote.

L'ozone est aussi un gaz à effet de serre.

Les VLI (Valeurs limites d'immission) d'ozone sont régulièrement dépassées particulièrement en période estivale (mars à septembre).

La méthode de mesure de l'ozone est basée sur le principe de mesure de la photométrie UV.

L'analyseur d'absorption UV modèle 400E de Teledyne utilise un système basé sur la loi de Beer-Lambert pour mesurer les faibles concentrations d'ozone dans l'air ambiant.

Un signal lumineux UV de 254 nm traverse la cellule d'échantillonnage où il est absorbé en proportion de la quantité d'ozone présente. Périodiquement, une vanne de commutation alterne la mesure entre le flux d'échantillon et un échantillon qui a été purgé de l'ozone. Le résultat est une mesure d'ozone vraie et stable.

Oxydes d'azote (NO_x)

Les oxydes d'azote (NOx) sont essentiellement constitués du monoxyde d'azote (NO) et du dioxyde d'azote (NO_2). L'OPair limite les émissions de NOx qui résultent de phénomènes de combustion à haute température, et les immissions de NO_2, lequel découle de l'oxydation du NO dans l'atmosphère. Le dioxyde d'azote cause des inflammations des voies respiratoires, diminue les fonctions pulmonaires, renforce l'action irritante des allergènes et augmente les cas de troubles du rythme cardiaque. De plus les NOx participent à la formation de l'ozone, aux pluies acides et à la surfertilisation des écosystèmes. Les émissions proviennent majoritairement du trafic routier, des systèmes de chauffage à combustion, des industries puis de l'agriculture.

La méthode de mesure des NO_x (NO, NO_2) est basée sur le principe de mesure de la chimiluminescence.

L'analyseur de NO/NO_2/NOx modèle 200E de Teledyne utilise le principe éprouvé de détection par chimiluminescence, associé à une électronique de pointe pour permettre des mesures précises et fiables de faibles niveaux pour une utilisation en tant qu'analyseur ambiant.

Calcul de l'incertitude de mesure de l'appareil T200 :

Poussières fines (PM10 et PM2.5)

Des VLI sont fixées pour les PM10 (particules d'un diamètre inférieure à 10µm) et pour les PM2.5 (particules d'un diamètre inférieure à 2.5µm).

Les poussières fines se composent de particules « primaires » émises directement à la source, ainsi que de particules « secondaires » issues de la transformation ou de coagulation dans l'atmosphère par l'interaction avec des gaz précurseurs. Elles résultent de mécanismes de frottement et d'abrasion (rail, pneus, freins, travaux de chantier) et de mécanismes de combustion (moteurs thermiques des véhicules, machines de chantier, chauffages, incinérations industrielles et autres feux).

Le moniteur de poussière APDA-372 d'Horiba est spécialement conçu pour les mesures de la qualité de l'air intérieur et extérieur et fournit des mesures continues et simultanées des PM1, PM2.5, des fractions respirables (PM4), des fractions thoraciques (PM10), des fractions inhalables (TSP) et du nombre de particules. L'APDA-372 utilise la technologie de mesure reconnue de la diffusion optique de la lumière. Le système est également équipé d'un porte-filtre pour l'insertion d'un filtre absolu. L'utilisateur peut ainsi effectuer sur place une corrélation gravimétrique ou une analyse ultérieure de la composition de l'aérosol. L'APDA-372 est, en outre, équipé de capteurs permettant de mesurer les conditions environnementales, telles que la température, la pression atmosphérique et l'humidité relative.

Ammoniac (NH_3)

Les composés azotés provoquent des dommages à la végétation : la surfertilisation des sols entrainant des dommages aux écosystèmes, c'est également un précurseur dans la formation d'aérosols secondaires (poussières fines).

Les émetteurs principaux sont l'élevage d'animaux de rente, par le stockage et l'épandage d'engrais de ferme.

L'OPair ne définit pas de valeur limite d'immission pour l'ammoniac. Pour déterminer si les dépôts azotés et les concentrations d'ammoniac sont en quantités excessives, on recourt aux charges et niveaux critiques (« critical loads and levels ») qui sont établis dans le cadre de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (protocole de Göteborg ; RS 0.814.327). Ces charges et niveaux critiques sont basés sur les effets et correspondent aux critères appliqués aux valeurs limites d'immissions et ont ainsi la même portée juridique. Les différentes espèces végétales et les différents écosystèmes ne tolèrent pas les mêmes charges en composés azotés ou en ammoniac et subissent des impacts négatifs variables.[1]

Tableau 7 - Niveau critique pour l'ammoniac selon CLRTAP 2017

Type de végétation	Niveau critique NH3 [µg/m3]	Période d'application
Lichens et mousses	1	Moyenne annuelle
Plantes supérieures	2-4	Moyenne annuelle

[1] https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/luft/uv-umwelt-vollzug/uv-2003-uebermaessigkeit-von-stickstoff-eintraegen-und-ammoniak-immissionen.pdf.download.pdf/UV-2003-F_StickstoffAmmoniak.pdf

Annexes 2 - VLI - Valeurs limites d'immissions

Les valeurs limites d'immissions de l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair) ont été fixées par le Conseil fédéral et correspondent aux recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) de 2005.

Les valeurs d'immission ont été établies en fonction des effets de la pollution sur l'homme et l'environnement afin de limiter toute atteinte nuisible.

Tableau 8 - Valeurs limites d'immission des principaux polluants

Substance	VLI	Unité	Définition
SO_2	30	$\mu g/m^3$	Moyenne annuelle
	100	$\mu g/m^3$	95 percentiles des moyennes ½ horaire d'une année
	100	$\mu g/m^3$	Moyenne 24h, 1 dépassement max
NO_2	30	$\mu g/m^3$	Moyenne annuelle
	100	$\mu g/m^3$	95 percentiles des moyennes ½ horaire d'une année
	80	$\mu g/m^3$	Moyenne 24h, 1 dépassement max
O_3	100	$\mu g/m^3$	98 percentiles des moyennes ½ horaire d'un mois
	120	$\mu g/m^3$	Moyenne horaire, 1 dépassement max
PM10	20	$\mu g/m^3$	Moyenne annuelle
	50	$\mu g/m^3$	Moyenne 24h, 3 dépassements max
PM2.5	10	$\mu g/m^3$	Moyenne annuelle

Les valeurs limites d'immission sont actuellement basées sur les recommandations de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) de 2005, les nouvelles recommandations de 2021 sont plus sévères. À fin novembre 2023, la commission fédérale de l'hygiène de l'air a recommandé l'adaptation de l'OPair en fonction des nouvelles recommandations.

Annexes 3 - AOT40 - Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 ppb

L'AOT 40 (Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 ppb [AOT40] selon la CLRTAP 2017[2], chap. 3) est la somme de toutes les concentrations horaires d'ozone dépassant la concentration seuil de 40 ppb durant les heures diurnes. L'AOT40 est donc une mesure permettant de caractériser la pollution de la végétation par l'ozone.

Pour l'exposition des forêts au polluant ozone, c'est une période de six mois (d'avril à septembre) qui a été retenue. En comparant cet AOT40 avec le niveau critique, on peut alors évaluer le risque de pollution à l'ozone encouru par la végétation.

Pour les forêts, on a déterminé un niveau critique d'AOT40 de 5 ppmh pour la pollution par l'ozone à long terme. En cas de dépassement de cette valeur, on peut s'attendre à des effets importants sur la croissance et l'évolution de la végétation.

Le niveau critique d'AOT40 correspond à la charge polluante en ozone mesurée à la hauteur de la couronne des arbres. Pour la forêt, on peut partir de l'hypothèse que les concentrations d'ozone sur la couronne végétale sont similaires à celles d'une station de mesure située à proximité et éloignée de sources d'émissions. L'AOT40 pour la forêt peut ainsi être déterminé à partir des données de mesure d'immissions des présentes recommandations et comparé au niveau critique pour la forêt.

Calcul :

$$AOT40 = \sum [x_{03} - 40] * \Delta t$$

En ppb.h ou ppm.h, où :

x_{03}: moyenne horaire de la concentration d'ozone en ppb, dépassant 40 ppb, durant la période de calcul et pour un rayonnement global > 50 W/m$_2$

Δt: intervalle de pondération pour la détermination de la concentration (1 h)

En tant que résultat d'une somme, l'AOT40 se base par principe sur une série de mesures complète de l'ozone et du rayonnement global. Lorsque le rayonnement global n'est pas mesuré ou que l'on ne dispose pas de toutes les données, on peut prendre pour le calcul de l'AOT40 les moyennes horaires d'ozone situées dans l'intervalle qui va de 8h00 à 20h00 HNEC (= 9h00 à 21h00 heure d'été).

Lorsque l'on ne dispose pas de toutes les moyennes horaires d'ozone, mais d'au moins 90 % d'entre elles, la valeur AOT40 peut être corrigée comme suit :

$$AOT40c = AOT40i * \frac{Ntot}{Ntot - Nm}$$

Où :

$AOT40_c$: AOT40 corrigé

$AOT40_i$: AOT40 tiré d'une série de mesures incomplète

N_{tot} : Nombre d'heures entre 8h00 et 20h00 HNEC

N_m : Nombre d'heures manquantes entre 8h00 et 20h00 HNEC

[2] https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/air/info-specialistes/protection-de-l_air-au-plan-international/convention-cee-onu-sur-la-pollution-atmospherique-transfrontiere.html

Annexes 4 - Indices de pollution IPC et IPL

Les indices de pollution de l'air à court (IPC)[1] et long terme (IPL) s'appuient principalement sur les valeurs limites légales de l'Ordonnance fédérale sur la protection de l'air (OPair), sur le Concept d'information et d'intervention de la DTAP (DTAP, 2006), ainsi que sur les connaissances relatives aux effets sur la santé des indicateurs individuels de pollution.

Indice de pollution de l'air à court terme (IPC)[3]

L'IPC donne une information sur la pollution de l'air actuelle. C'est pourquoi il est important de suivre l'évolution de la charge polluante au plus près. Le calcul est donc réalisé chaque heure, sur la base des dernières données mesurées. L'indice IPC est défini par l'indice partiel le plus élevé.

L'IPC est consultable en temps réel sur les applications mobiles Météosuisse et Aircheck et sur notre site internet via ce lien : https://www.ne.ch/autorites/DDTE/SENE/air/Pages/qualit%c3%a9-air-canton-neuchatel.aspx.

Tableau 9 - Grille d'appréciation de l'IPC (NO_2 et PM10 : valeur moyenne journalière glissante des dernières 24h, O_3: valeur moyenne horaire de la dernière heure pleine).

IPC	Pollution	PM10 µg/m³	O_3 µg/m³	NO_2 µg/m³
6	très élevée	> 100	> 240	> 160
5	élevée	76 - 100	181 - 240	121 - 160
4	marquée	57 - 75	136 - 180	91 - 120
3	significative	51 - 56	121 - 135	81 - 90
2	modérée	26 - 50	61 -120	41 - 80
1	faible	0 – 25	0 - 60	0 - 40

Un indice partiel à 17 niveaux affine la lecture de l'indice :

Indice Niveau	Couleur	RGB	Niveau Polluant
1		86 249 251	1, 2, 3, 4
2		81 245 81	5, 6, 7, 8
3		255 255 0	9
4		255 163 0	10, 11, 12
5		255 0 0	13, 14, 15, 16
6		250 87 252	17

Niveau Polluant	Couleur	RGB	PM10 [ug/m3]	O_3 [ug/m3]	NO_2 [ug/m3]
1		0 112 255	≤ 6.25	≤ 15	≤ 10
2		0 197 255	6.25 < .. ≤ 12.5	15 < .. ≤ 30	10 < .. ≤ 2(
3		71 217 250	12.5 < .. ≤ 18.75	30 < .. ≤ 45	20 < .. ≤ 3(
4		86 249 251	18.75 < .. ≤ 25	45 < .. ≤ 60	30 < .. ≤ 4(
5		46 158 107	25 < .. ≤ 31.25	60 < .. ≤ 75	40 < .. ≤ 5(
6		56 189 0	31.25 < .. ≤ 37.5	75 < .. ≤ 90	50 < .. ≤ 6(
7		86 217 0	37.5 < .. ≤ 43.75	90 < .. ≤ 105	60 < .. ≤ 7(
8		81 245 81	43.75 < .. ≤ 50	105 < .. ≤ 120	70 < .. ≤ 8(
9		255 255 0	50 < .. ≤ 56.25	120 < .. ≤ 135	80 < .. ≤ 9(
10		255 212 0	56.25 < .. ≤ 62.5	135 < .. ≤ 150	90 < .. ≤ 10
11		255 163 0	62.5 < .. ≤ 68.75	150 < .. ≤ 165	100 < .. ≤ 1(
12		255 96 0	68.75 < .. ≤ 75	165 < .. ≤ 180	110 < .. ≤ 1(
13		255 0 0	75 < .. ≤ 81.25	180 < .. ≤ 195	120 < .. ≤ 1(
14		253 35 101	81.25 < .. ≤ 87.5	195 < .. ≤ 210	130 < .. ≤ 1(
15		252 52 151	87.5 < .. ≤ 93.75	210 < .. ≤ 225	140 < .. ≤ 1(
16		251 50 202	93.75 < .. ≤ 100	225 < .. ≤ 240	150 < .. ≤ 1(
17		250 87 252	> 100	> 240	> 160

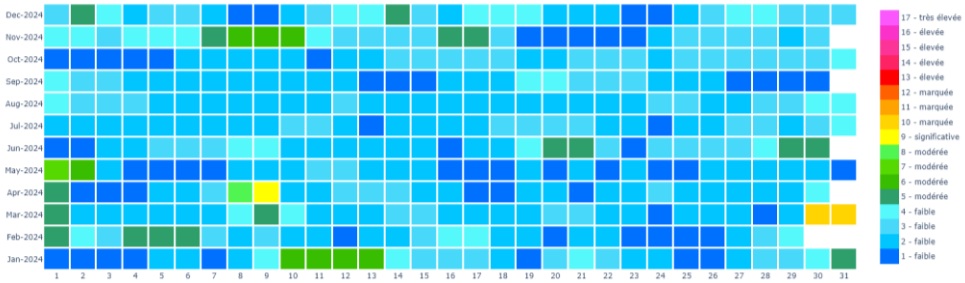
[3] https://cerclair.ch/assets/pdf/27a_2020-12-23_F_Indice_de_pollution_de_lair_court_terme.pdf

Résultats des indice partiels 2024

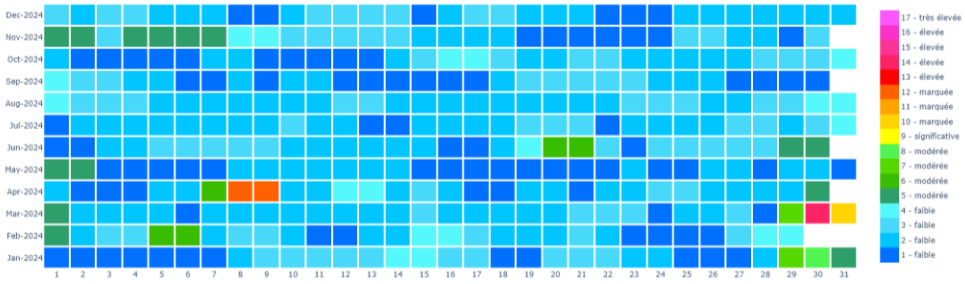
Le *Figure 18* présente l'indice partiel des PM10 des stations fixes (sauf la station du Landeron).

Figure 18 - IPC partiel - PM10 2024

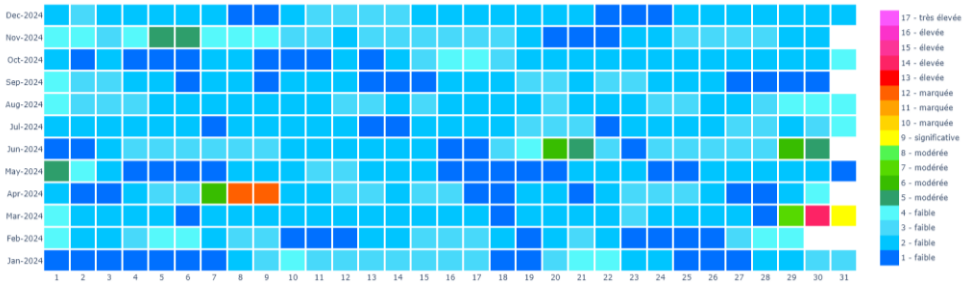
IPC - Indice partiel – PM10
Neuchâtel



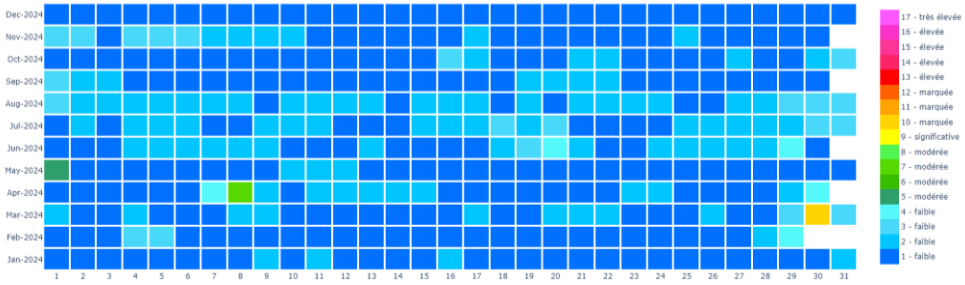
IPC - Indice partiel – PM10
La Chaux-de-Fonds



IPC - Indice partiel – PM10
Le Locle



IPC - Indice partiel – PM10
Chaumont



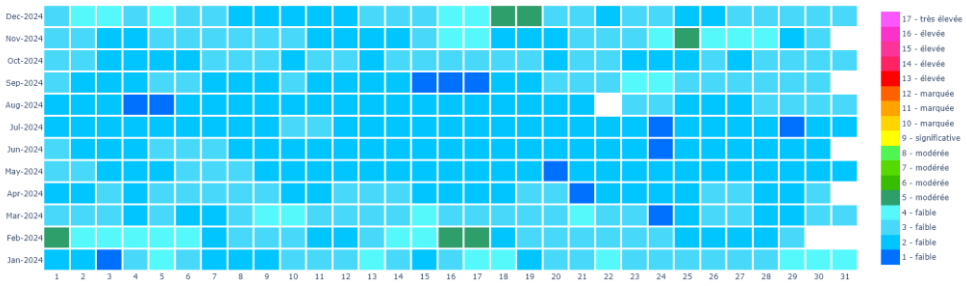
Les trois stations suburbaines (Neuchâtel, La Chaux-de-Fonds et Le Locle) ont le même profil d'indice partiel. On constate une qualité d'air légèrement meilleure pour la station rurale de Chaumont. L'épisode des sables du Sahara du mois de mars est visible par toutes les stations.

Le *Figure 19* présente l'indice partiel de NO_2 des stations fixes (sauf la station du Landeron).

Figure 19 - IPC partiel – NO2 2024

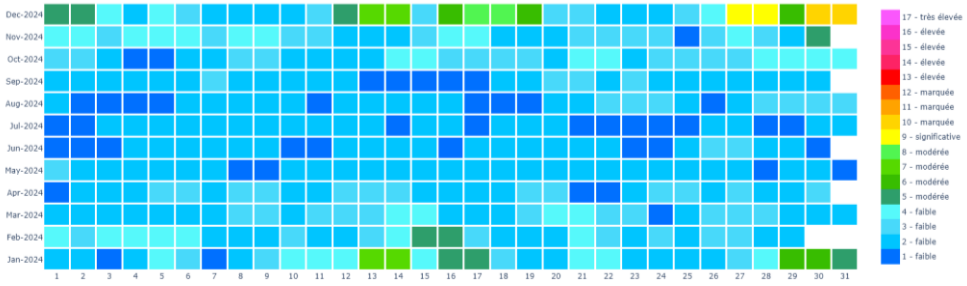
IPC - Indice partiel – NO_2

Neuchâtel



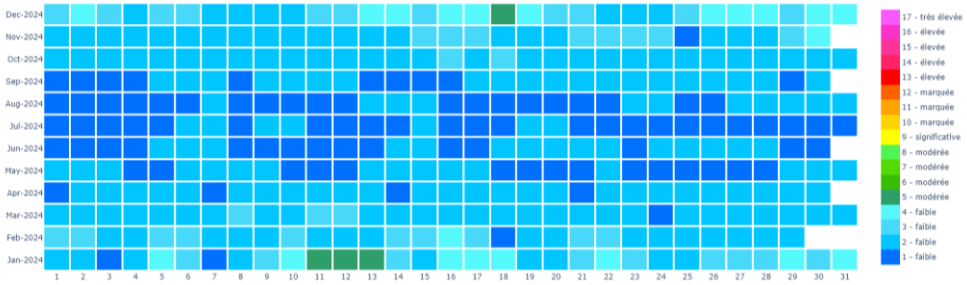
IPC - Indice partiel – NO_2

La Chaux-de-Fonds



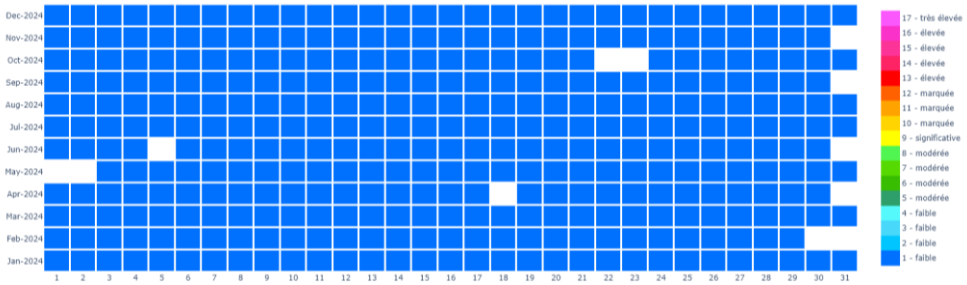
IPC - Indice partiel – NO_2

Le Locle



IPC - Indice partiel – NO_2

Chaumont



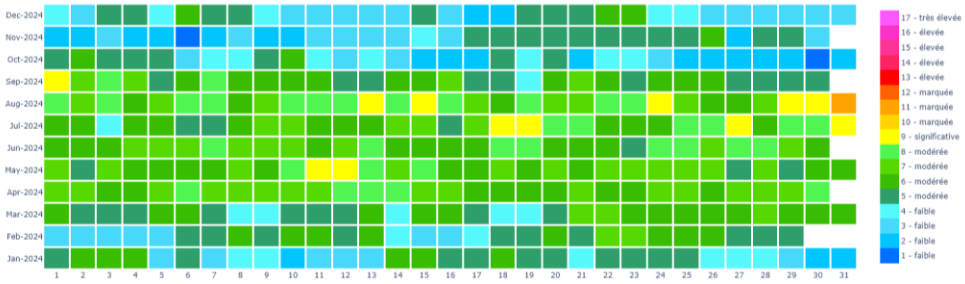
Les trois stations suburbaines (Neuchâtel, La Chaux-de-Fonds et Le Locle) ont le même profil d'indice partiel, alors que la station rurale de Chaumont, plus éloignée des sources d'émissions de NO_2, présente un excellent profil d'indice partiel.

Le *Figure 20* présente l'indice partiel de O_3 des stations fixes (sauf la station du Landeron).

Figure 20 - IPC partiel - O3 2024

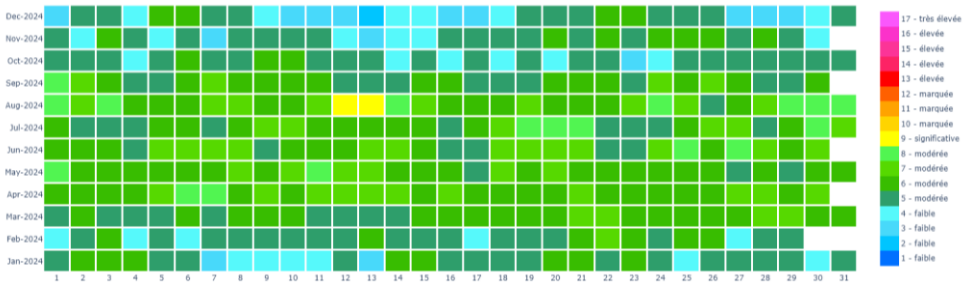
IPC - Indice partiel – O_3

Neuchâtel



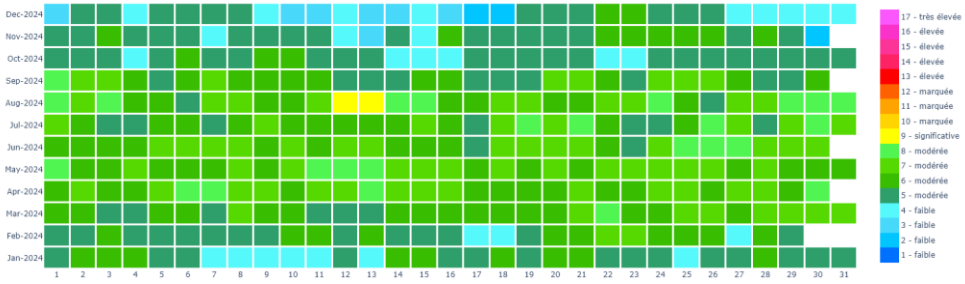
IPC - Indice partiel – O_3

La Chaux-de-Fonds



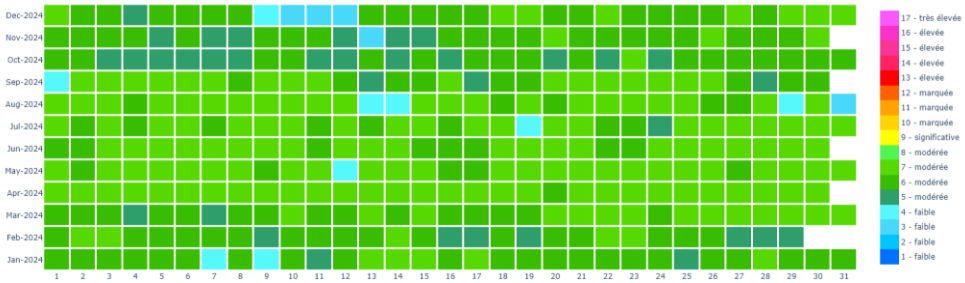
IPC - Indice partiel – O_3

Le Locle



IPC - Indice partiel – O_3

Chaumont



Les indices partiels permettent de mettre en évidence l'influence des polluants sur l'indice final. L'ozone domine clairement le résultat de l'indice final. Toutes les stations de mesure montrent la problématique sanitaire de l'ozone.

Indice de pollution de l'air à long terme (IPL)[4]

Comme l'indice de pollution de l'air à court terme (IPC), l'IPL est calculé sur la base des données mesurées pour l'ozone, le dioxyde d'azote et les PM10. Contrairement à l'IPC, l'objectif premier de l'IPL n'est pas de servir l'actualité, mais plutôt de caractériser l'état de pollution de l'air moyen, respectivement chronique. C'est pourquoi, l'IPL est calculé à partir des données mesurées au cours des 12 derniers mois.

La détermination de l'indice de pollution de l'air à long terme (IPL) s'effectue en deux étapes :

1. Détermination d'indices partiels pour les polluants indicateurs PM10, NO2 et O3

Les valeurs annuelles mesurées pour chaque polluant sont comparées à la valeur limite annuelle correspondante (PM10, NO_2, 98 percentile O_3). Suivant le rapport obtenu, un indice partiel est établi pour chaque polluant indicateur selon le tableau ci-dessous :

Tableau 10 - Grille d'appréciation de l'IPL

Niveau	Description	Poussières fines PM10 ($\mu g/m^3$)	Dioxyde d'azote NO_2 ($\mu g/m^3$)	Ozone 98 percentile O_3 ($\mu g/m^3$)
		Rapport vis-à-vis de la valeur limite annuelle		
6	très élevée	> 1.5		
5	élevée	> 1.25 - ≤ 1.5		
4	marquée	> 1.0 - ≤ 1.25		
3	significative	> 0.75 - ≤ 1.0		
2	modérée	> 0.5 - ≤ 0.75		
1	faible	0 - ≤ 0.5		
Valeur limite annuelle		20	30	100
Facteur de pondération		4.5	4.5	1

2. Élaboration d'une valeur moyenne pondérée

Les indices partiels obtenus selon le tableau 1 sont multipliés pour chaque polluant par le facteur de pondération correspondant, puis les résultats sont sommés, le total est alors divisé par la somme des facteurs de pondération. De cette valeur moyenne pondérée résulte l'indice de pollution à long terme IPL selon la règle d'arrondissement présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 11 - Valeurs moyennes pondérées par catégorie de pollution

IPL	Pollution	Moyenne pondérée
6	très élevée	> 5.5
5	élevée	> 4.5 - ≤ 5.5
4	marquée	> 3.5 - ≤ 4.5
3	significative	> 2.5 - ≤ 3.5
2	modérée	> 1.5 - ≤ 2.5
1	faible	0 - ≤ 1.5

[4] https://cerclair.ch/assets/pdf/27b_2015_06_10_F_Indice_de_pollution_de_lair_long_terme.pdf

Annexes 5 - Classification des stations[5]

Zone urbaine (Urban : U) :

Zone bâtie en continu, forte densité de population dans la zone bâtie Critères : > 1500 habitants/km2 dans la zone bâtie et population totale > 50 000 habitants. Cette catégorie comprend les plus grandes villes.

Zone petite ville ou banlieue (Suburban : S) :

Zone principalement bâtie Critères : > 300 habitants/km2 dans la zone bâtie et population totale > 5000 habitants. Cette catégorie comprend les villes moyennes et petites ou les zones périphériques des grandes villes. C'est le cas des villes de Neuchâtel, La Chaux-de-Fonds et du Locle

Zone rurale (Rural : R) :

Toutes les autres zones Critères : zones à faible densité de population (< 300 habitants/km2) ou les villages (< 5000 habitants).

[5] https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/air/publications-etudes/publications/immissions-de-polluants-atmospheriques.html

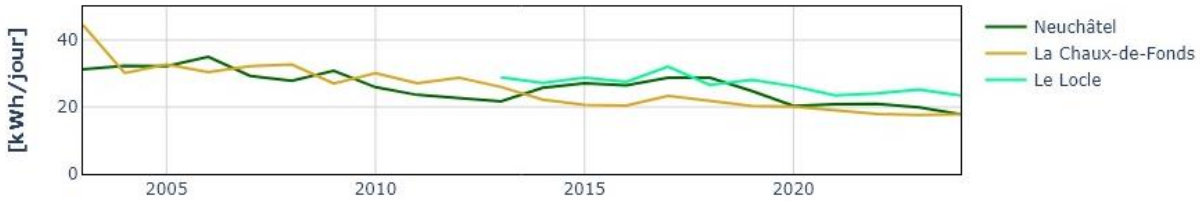
Annexes 6 - Consommation électrique des stations

Les stations de mesure sont des consommateurs importants d'électricité. La consommation d'un ménage-type en Suisse est comprise entre environ 5 et 10 kWh/jour, dépendamment de sa configuration (nombre d'habitants, maison-appartement, équipement électrique…). Selon la *Figure 21,* une station de mesure fixe consomme donc comme 2 à 5 ménages.

Les appareils devant être maintenus à des températures stables, il est nécessaire de refroidir et chauffer la cabine pour contrôler la température interne. La consommation totale va dépendre de plusieurs paramètres :

- Conditions météorologiques
- Isolation thermique de la station
- Nombre et type d'équipements affectés
- Stratégie de contrôle de température interne

Figure 21 - Consommation électrique moyenne journalière des stations de mesures



Dans l'objectif d'optimiser la consommation future des stations, les éléments suivants sont ou peuvent être mis en œuvre :

- Le contrôle de la température interne est dorénavant modulé en fonction de la température externe, à savoir :
    - Lorsque la température externe est froide, la température interne sera régulée proche de la température minimale requise pour les appareils de mesure.
    - Lorsque la température externe est chaude, la température interne sera régulée proche de la température maximum interne requise pour les appareils.
- Lors de remplacement d'appareil, le critère de consommation sera pris en compte dans la mesure du possible
- Un travail sur une amélioration de l'isolation des cabines peut être effectué
- En comptant une surface utilisable de 4 à 7 m^2 sur une station, des panneaux photovoltaïques pourraient produire environ 10 à 15% de la consommation actuelle.