

# CAMPAGNE DE MESURAGE DE DIOXYDE D'AZOTE (NO<sub>2</sub>) DANS LE CADRE DU PACTE CLIMAT

**RAPPORT FINAL 2020**

**MESURAGES DU 8 JANVIER AU 23 DECEMBRE 2020**

**D'ËMWELTVERWALTUNG**

Am Déngscht vu Mënsch an Ëmwelt

QUALITÉ DE L'AIR



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Environnement, du Climat  
et du Développement durable

Administration de l'environnement

# INTRODUCTION

Le programme national de la qualité de l'air adopté en 2017 a prévu d'impliquer les communes en intégrant la qualité de l'air dans le Pacte climat. Après deux campagnes de mesurage en 2018 et 2019, les communes ont été invitées à participer à une nouvelle campagne en 2020.

La campagne de mesurage vise le polluant NO<sub>2</sub>. Au Luxembourg ce polluant n'est pas problématique en ce qui concerne le respect de la valeur limite horaire (court terme). Cependant, le NO<sub>2</sub> est susceptible de dépasser localement la valeur limite annuelle de 40 µg/m<sup>3</sup> (long terme). En conséquence, la campagne de mesurage se déroule sur une année complète.

Les principaux **objectifs** de la campagne de mesurage sont :

- de mieux informer les citoyens ;
- de sensibiliser les communes et leurs habitants à la qualité de l'air en ce qui concerne le polluant NO<sub>2</sub> et de les motiver à contribuer à l'amélioration de la qualité de l'air.

Les mesurages servent également

- à faire un état des lieux pour être en mesure de pouvoir ultérieurement quantifier et communiquer l'impact des efforts entrepris pour améliorer la qualité de l'air ;
- à comparer les résultats au niveau national par l'organisation d'une campagne commune ;
- à compléter et affiner les mesurages et modélisations de l'Administration de l'environnement sur la répartition géographique des niveaux du NO<sub>2</sub> sur l'ensemble du G.D. de Luxembourg ;
- à identifier de nouveaux emplacements avec dépassement (« hotspots ») ou risque de dépassement (points critiques) de la valeur limite.

L'**Administration de l'environnement**, en collaboration avec **myenergy**, a organisé plusieurs réunions d'information pour conseiller les communes dans le choix des points de mesurages sur leur territoire afin de garantir une conformité par rapport aux exigences techniques de la directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air. Par ailleurs, l'Administration de l'environnement a organisé des séances de formation pour les agents communaux en charge de la mise en place des points de mesurages et de la collecte des échantillons. Elle a en outre mis à la disposition des communes le support de mesurage et a organisé la distribution, la collecte et l'envoi groupé des échantillons au laboratoire d'analyses. Finalement, elle a procédé au traitement et à la validation des résultats d'analyses et à l'envoi des résultats aux communes.

Les **communes** se sont chargées de la mise en place des dispositifs de mesurage, de la collecte des échantillons et de leur transport à l'Administration de l'environnement. Par ailleurs, les communes couvrent eux-mêmes les frais des analyses.

La fourniture des tubes passifs ainsi que les analyses chimiques ont été réalisées par la société **PASSAM AG** en Suisse.

# MESURAGES

## EMPLACEMENTS ET DUREE

La campagne de 2020 s'est déroulée du 8 janvier au 23 décembre.

Les emplacements ont été choisis par les communes elles-mêmes. 23 communes ont participé avec un total de 63 points de mesure. Il s'agit des communes suivantes : Bettembourg, Betzdorf, Diekirch, Differdange, Dudelange, Echternach, Ell, Esch/Alzette, Ettelbruck, Hesperange, Kopstal, Lintgen Luxembourg, Mamer, Mertert, Parc Hosingen, Roeser, Sandweiler, Schiffflange, Schuttrange, Steinsel, Strassen, Waldbillig.

Les communes d'Ell, d'Ettelbruck et de Waldbillig ont participé à la campagne pour la première fois en 2020.

L'Administration de l'environnement a ajouté neuf emplacements supplémentaires sur le territoire de la Ville de Luxembourg, de la Ville d'Esch-sur-Alzette, de la Ville de Remich et de la commune de Beckerich.

La Ville de Luxembourg opère déjà son propre réseau de mesure. Bien que les intervalles d'exposition des échantillons et la méthode d'analyse soient coordonnés avec la présente campagne, les résultats de mesure du réseau de la Ville de Luxembourg ne font pas partie de ce rapport mais ils peuvent être consultés sur le site internet de la Ville de Luxembourg :

<https://www.vdl.lu/fr/la-ville/engagements-de-la-ville/actions-environnementales/preserver-la-qualite-de-lair>

## METHODE DE MESURAGE ET D'ANALYSE

Les échantillons sont collectés toutes les deux semaines à l'aide d'un équipement simple, celui des tubes à diffusion passive, afin de déterminer la concentration en dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> à des endroits précis. Avec cette méthode, le coût d'un emplacement de mesure est nettement plus avantageux et l'instrumentation plus facile à mettre en oeuvre que pour une station de mesure de référence. L'objectif de qualité des données au niveau des moyennes annuelles est conforme à la directive européenne 2008/50/CE et a été mis en évidence dans des démonstrations de l'équivalence des méthodes autres que les méthodes de référence.

L'échantillonnage passif consiste à exposer à l'air libre pendant une durée fixée, à environ 3 mètres de hauteur, des tubes adsorbants. Par simple diffusion du polluant présent dans l'air, celui-ci va être piégé par l'échantillonneur. Les échantillons sont ensuite analysés en laboratoire par spectrophotométrie.

# RESULTATS

Le tableau ci-après montre les résultats des moyennes annuelles par emplacement, classés par ordre alphabétique des communes.

Commune	Localité	Adresse	IdAEV	Moyenne annuelle 2020 [µg NO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ]
Beckerich-AEV	Oberpallen	5, Dikrecherstrooss	NBECH02	<b>7</b>
Beckerich-AEV	Oberpallen	5, Dikrecherstrooss	NBECH01	<b>7</b>
Bettembourg	Bettembourg	63, route d'Esch	NBERG02	<b>23</b>
Bettembourg	Bettembourg	45, route de Mondorf	NBERG04	<b>23</b>
Bettembourg	Bettembourg	24, route de Luxembourg	NBERG03	<b>22</b>
Betzdorf	Olingen	16, Cité op Ei'en	NOLEN01	<b>7</b>
Betzdorf	Roodt/Syre	5-7, route de Luxembourg	NRORE01	<b>12</b>
Betzdorf	Roodt/Syre	a Millesch	NRORE03	<b>8</b>
Betzdorf	Roodt/Syre	22, rue de la Montagne	NRORE02	<b>6</b>
Diekirch	Diekirch	7, rue Alexis Heck	NDIEH03	<b>27</b>
Diekirch	Diekirch	15, rue de Stavelot	NDIEH01	<b>24</b>
Diekirch	Diekirch	14-16, Esplanade	NDIEH02	<b>20</b>
Differdange	Differdange	16, rue Emile Mark	NDIGE05	<b>25</b>
Differdange	Niederkorn	144, avenue de la Liberté	NDIGE02	<b>32</b>
Differdange	Niederkorn	24, rue des Ecoles	NDIGE04	<b>29</b>
Differdange	Oberkorn	202, av. Charlotte	NDIGE07	<b>26</b>
Dudelange	Dudelange	34, rue du Commerce	NDUGE05	<b>24</b>
Dudelange	Dudelange	206, route de Luxemborug	NDUGE06	<b>21</b>
Dudelange	Dudelange	55, av. Grande-Duchesse Charlotte	NDUGE07	<b>12</b>
Echternach	Echternach	57, rue des Remparts	NECCH03	<b>35</b>
Echternach	Echternach	21, rue Ermesinde	NECCH02	<b>22</b>
Ell	Ell	8, Réidenerstrooss	NEELLO1	<b>11</b>
Ell	Roodt	40, Haaptstrooss	NRODT01	<b>6</b>
Esch-Alzette	Esch-Alzette	18, Neudorf	NESTE09	<b>28</b>
Esch-Alzette	Esch-Alzette	205, rue de Luxembourg	NESTE08	<b>26</b>
Esch-Alzette-AEV	Esch/Alzette	69, rue Arthur Useldinger (LE)	NESTE13	<b>16</b>
Esch-Alzette-AEV	Esch/Alzette	69, rue Arthur Useldinger (LE)	NESTE12	<b>15</b>
Esch-Alzette-AEV	Esch-Alzette	50-52, boulevard Kennedy (LE)	NESTE11	<b>33</b>
Esch-Alzette-AEV	Esch-Alzette	50-52, boulevard Kennedy (LE)	NESTE10	<b>31</b>
<i>Ettelbruck</i>	<i>Ettelbruck</i>	<i>25, route de Bastogne</i>	<i>NETCK02</i>	<b>(36)</b>
<i>Ettelbruck</i>	<i>Ettelbruck</i>	<i>26, avenue Kennedy</i>	<i>NETCK03</i>	<b>(27)</b>
<i>Ettelbruck</i>	<i>Ettelbruck</i>	<i>1, place de l'Hotel de Ville</i>	<i>NETCK01</i>	<b>(23)</b>
Hesperange	Alzingen	512, route de Thionville	NALEN01	<b>19</b>
Hesperange	Hesperange	4-6, rue de Gasperich	NHEGE02	<b>31</b>
Hesperange	Hesperange	398, route de Thionville	NHEGE01	<b>23</b>
Kopstal	Bridel	49, rue de Luxembourg	NBRELO1	<b>16</b>
Kopstal	Bridel	16, rue J.-F. Kennedy	NBRELO2	<b>9</b>
Kopstal	Kopstal	22, rue de Luxembourg	NKOALO1	<b>18</b>
Lintgen	Lintgen	8, rue de Diekirch	NLIEN01	<b>16</b>
Luxembourg-AEV	Luxembourg	177, route d'Esch	NLURG10	<b>29</b>
Luxembourg-AEV	Luxembourg	43, boulevard Royal	NLURG09	<b>26</b>
Luxembourg-AEV	Luxembourg	22, avenue de la Liberté	NLURG02	<b>23</b>
Luxembourg-AEV	Luxembourg	2-4, avenue de la Liberté	NLURG07	<b>22</b>
Luxembourg-AEV	Luxembourg	rue de Bonnevoie	NLURG14	<b>20</b>
Luxembourg-AEV	Luxembourg	rue de Bonnevoie	NLURG13	<b>19</b>

Commune	Localité	Adresse	IdAEV	Moyenne annuelle 2020 [µg NO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ]
Mamer	Capellen	67, route d'Arlon	NCAEN03	<b>16</b>
Mamer	Capellen	69-71, rue Pafebruch	NCAEN04	<b>13</b>
Mamer	Holzem	7, route de Garnich	NHOEM01	<b>10</b>
Mamer	Mamer	38, rue du Commerce	NMAER05	<b>19</b>
Mamer	Mamer	63, route d'Arlon	NMAER04	<b>17</b>
Mamer	Mamer	5, rue Dangé St. Romain	NMAER03	<b>13</b>
Mertert	Wasserbillig	39, Grand-Rue	NWAIG01	<b>25</b>
Mertert	Wasserbillig	16, route de Luxembourg	NWAIG04	<b>21</b>
Parc Hosingen	Hosingen	25, Haaptstrooss	NHOEN01	<b>16</b>
Remich-AEV	Remich	10, Enz	NRECH02	<b>36</b>
Roeser	Crauthem	25, rue Schintgen	NCREM01	<b>10</b>
Roeser	Peppange	33, rue de Crauthem	NPEPG01	<b>12</b>
Roeser	Roeser	35, Grand-Rue	NROER02	<b>13</b>
Sandweiler	Sandweiler	11A, rue Principale	NSAER01	<b>15</b>
Sandweiler	Sandweiler	X - rue de Remich - rue d'Oetrange	NSAER02	<b>10</b>
Schifflange	Schifflange	28, rue de la Libération	NSCGE01	<b>24</b>
Schifflange	Schifflange	8, rue du Moulin	NSCGE02	<b>18</b>
Schuttrange	Munsbach	178, rue Principale	NMUCH01	<b>16</b>
Schuttrange	Schuttrange	77, rue Principale	NSUGE01	<b>15</b>
Steinsel	Heisdorf	33A, rue de Luxembourg	NHERF01	<b>17</b>
Steinsel	Mullendorf	23, rue des Champs	NMURF01	<b>9</b>
Steinsel	Steinsel	7, rue Paul Eyschen	NSTEL01	<b>12</b>
Strassen	Strassen	12, Chaussée Blanche	NSTEN02	<b>21</b>
Strassen	Strassen	121, rue des Romains	NSTEN01	<b>16</b>
Strassen	Strassen	165, rue de Reckenthal	NSTEN03	<b>16</b>
Waldbillig	Christnach	6A, Moellerdallerstrooss	NCHCH01	<b>12</b>
Waldbillig	Christnach	2, Schoulstrooss	NCHCH02	<b>9</b>
Waldbillig	Haller	17, rue Hallerbach	NHAER01	<b>8</b>
Waldbillig	Müllerthal	1, rue des Rochers	NMUAL01	<b>9</b>
Waldbillig	Waldbillig	15A, rue de Christnach	NWALG02	<b>10</b>
Waldbillig	Waldbillig	5, A Kilker	NWALG01	<b>5</b>

TABLEAU 1 RESULTATS DES MESURAGES PAR EMPLACEMENT

A l'exception des points de mesure dans la Ville d'Ettelbruck, quasiment toutes les valeurs individuelles de la période de mesure concernée ont été prises en compte pour le calcul des valeurs moyennes. Pour quelques emplacements, une à plusieurs valeurs individuelles ont été identifiées comme étant des valeurs aberrantes et par conséquent ont été écartées pour le calcul des valeurs moyennes. Pour les valeurs moyennes pour les emplacements d'Ettelbruck, il n'y avait pas assez de valeurs individuelles pour être représentatives et par conséquent ces moyennes annuelles ne sont données qu'à titre indicatif dans ce tableau (valeurs entre parenthèses) et ne seront plus reprises dans la suite du rapport.

Les emplacements ajoutés par l'Administration de l'environnement sont marqués par « -AEV » au niveau du nom de la commune.

# EVALUATION

## VALEUR LIMITE

Selon la directive européenne 2008/50/CE [7] la valeur limite annuelle pour le NO<sub>2</sub> pour la protection de la santé humaine est de 40 µg/m<sup>3</sup>.

## ETALONNAGE ET INCERTITUDE DE MESURE

L'évaluation du respect de la valeur limite est faite après étalonnage et correction des valeurs mesurées à l'aide de la méthode par tubes passifs par rapport à la méthode de référence.

A cette fin, des mesurages en parallèle aux stations de mesurages fixes de l'AEV ont permis d'étalonner et de calculer l'incertitude de mesure de mise en œuvre de la méthode par tubes passifs par rapport à la méthode de référence pour la détermination des niveaux en NO<sub>2</sub> (EN 14211:2012). Les mesurages ont été réalisés à 4 emplacements différents présentant chacun un niveau annuel moyen en NO<sub>2</sub> différent (stations Esch-Gare, Luxembourg-Bonnevoie, Esch/Alzette et Beckerich).

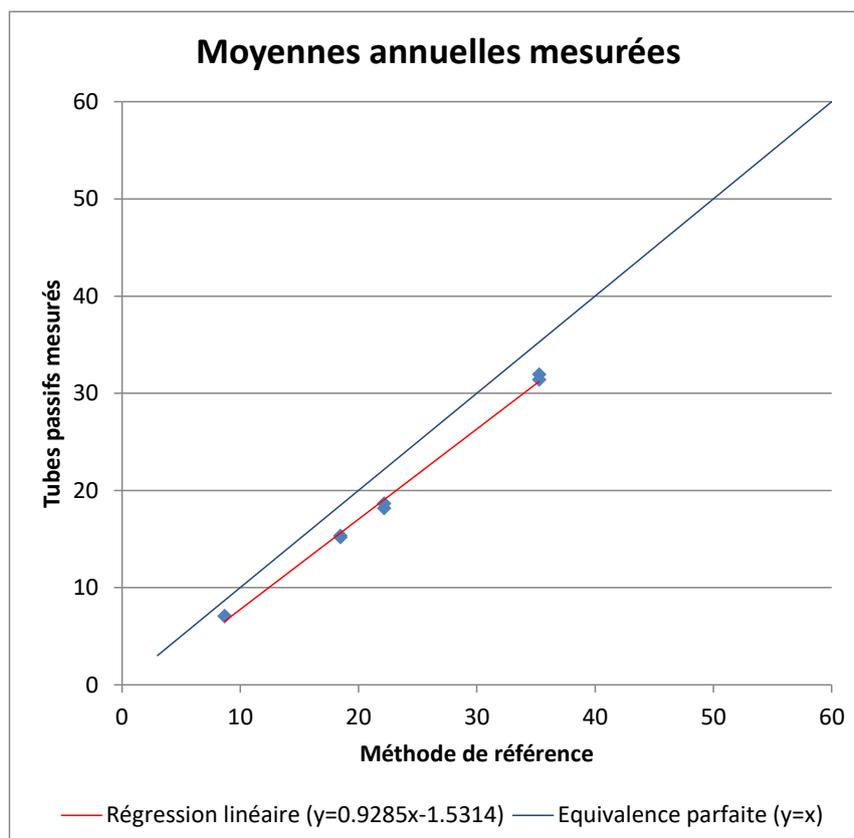


FIGURE 1 ETALONNAGE DES MOYENNES ANNUELLES MESUREES

L'incertitude a été calculée selon la norme EN ISO 20988 :2007 [8] pour les moyennes annuelles sur base de l'ensemble des valeurs mesurées valides. L'incertitude élargie pour la détermination de la valeur moyenne annuelle par la méthode par tubes passifs par rapport à la méthode de référence (avec un intervalle de confiance de 95%) équivaut à  $\pm 6$  µg/m<sup>3</sup>.

La moyenne des différences entre la méthode de référence et la méthode par tubes passifs est indiquée par le biais. Il équivaut à  $-2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ce qui signifie que la méthode par tubes passifs sous-estime en moyenne de  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  par rapport à la méthode de référence.

Par la suite, les résultats obtenus par la méthode par tubes passifs sont corrigés pour produire des résultats équivalents à ceux qui auraient été obtenus en utilisant la méthode de référence. La régression linéaire ( $y=0.9285x-1.5314$ ) est appliquée pour décrire la relation entre les moyennes annuelles mesurées par tubes passifs et les moyennes annuelles mesurées par la méthode de référence.

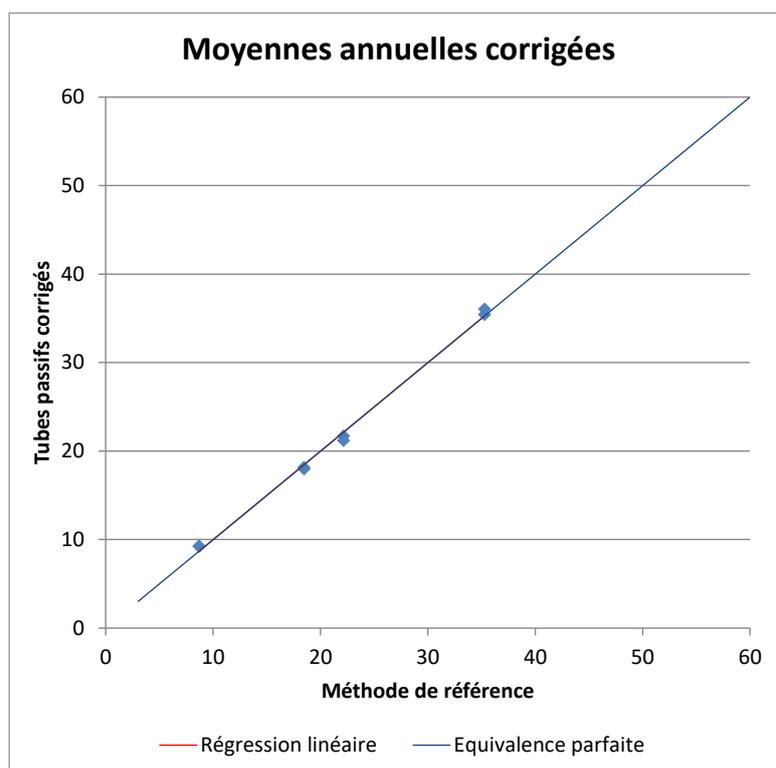


FIGURE 2 EQUIVALENCE DES MOYENNES ANNUELLES CORRIGES

Il en résulte que l'incertitude élargie pour la détermination de la valeur moyenne annuelle par la méthode par tubes passifs corrigée par rapport à la méthode de référence (avec un intervalle de confiance de 95%) est de  $\pm 1.15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La correction des valeurs mesurées permet ainsi d'une part de réduire l'incertitude et d'autre part de pouvoir comparer les résultats entre eux.

Cette incertitude étant faible devant l'incertitude de mesure par la méthode de référence autorisée par la Directive 2008/50/CE (15%), nous pouvons considérer que l'incertitude de mesure élargie sur la moyenne annuelle corrigée déterminée par la méthode par tube passif est équivalente à l'incertitude de mesure élargie par la méthode de référence et n'excède pas les critères de la Directive.

A noter que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour évaluer la conformité par rapport à la valeur limite.

## MOYENNES ANNUELLES CORRIGÉES 2020

Le tableau ci-après montre les moyennes annuelles mesurées et corrigées pour l'ensemble des emplacements.

Pour les emplacements pour lesquels les moyennes annuelles corrigées apparaissent sur fond **rouge**, la valeur limite a été dépassée.

Pour les emplacements pour lesquels les moyennes annuelles corrigées apparaissent sur fond blanc, la valeur limite est respectée.

Les emplacements ajoutés par l'Administration de l'environnement sont marqués par « -AEV » au niveau du nom de la commune.

Commune	Localité	Adresse	IdAEV	Moyenne annuelle 2020 [µg NO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> ]	Moyenne annuelle 2020 corrigée [µg NO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> ]
Beckerich-AEV	Oberpallen	5, Dikrecherstrooss	NBECH01	<b>6.9</b>	<b>9</b>
Beckerich-AEV	Oberpallen	5, Dikrecherstrooss	NBECH02	<b>7.1</b>	<b>9</b>
Bettembourg	Bettembourg	63, route d'Esch	NBERG02	<b>23.3</b>	<b>27</b>
Bettembourg	Bettembourg	24, route de Luxembourg	NBERG03	<b>22.1</b>	<b>25</b>
Bettembourg	Bettembourg	45, route de Mondorf	NBERG04	<b>22.6</b>	<b>26</b>
Betzdorf	Olingen	16, Cité op Ei'en	NOLEN01	<b>6.6</b>	<b>9</b>
Betzdorf	Roodt/Syre	5-7, route de Luxembourg	NRORE01	<b>11.6</b>	<b>14</b>
Betzdorf	Roodt/Syre	22, rue de la Montagne	NRORE02	<b>6.1</b>	<b>8</b>
Betzdorf	Roodt/Syre	a Millesch	NRORE03	<b>7.7</b>	<b>10</b>
Diekirch	Diekirch	15, rue de Stavelot	NDIEH01	<b>24.4</b>	<b>28</b>
Diekirch	Diekirch	14-16, Esplanade	NDIEH02	<b>19.8</b>	<b>23</b>
Diekirch	Diekirch	7, rue Alexis Heck	NDIEH03	<b>26.6</b>	<b>30</b>
Differdange	Differdange	16, rue Emile Mark	NDIGE05	<b>25.5</b>	<b>29</b>
Differdange	Nieder Korn	144, avenue de la Liberté	NDIGE02	<b>31.5</b>	<b>36</b>
Differdange	Nieder Korn	24, rue des Ecoles	NDIGE04	<b>29.4</b>	<b>33</b>
Differdange	Ober Korn	202, av. Charlotte	NDIGE07	<b>26.4</b>	<b>30</b>
Dudelange	Dudelange	34, rue du Commerce	NDUGE05	<b>23.7</b>	<b>27</b>
Dudelange	Dudelange	206, route de Luxembourg	NDUGE06	<b>21.4</b>	<b>25</b>
Dudelange	Dudelange	55, av. Grande-Duchesse Charlotte	NDUGE07	<b>12.0</b>	<b>15</b>
Echternach	Echternach	21, rue Ermesinde	NECCH02	<b>21.8</b>	<b>25</b>
Echternach	Echternach	57, rue des Remparts	NECCH03	<b>34.8</b>	<b>39</b>
Ell	Ell	8, Réidenerstrooss	NEELLO1	<b>10.9</b>	<b>13</b>
Ell	Roodt	40, Haaptstrooss	NRODT01	<b>6.4</b>	<b>9</b>
Esch-Alzette	Esch-Alzette	205, rue de Luxembourg	NESTE08	<b>25.9</b>	<b>30</b>
Esch-Alzette	Esch-Alzette	18, Neudorf	NESTE09	<b>27.9</b>	<b>32</b>
Esch-Alzette-AEV	Esch/Alzette	69, rue Arthur Useldinger (LE)	NESTE12	<b>15.4</b>	<b>18</b>
Esch-Alzette-AEV	Esch/Alzette	69, rue Arthur Useldinger (LE)	NESTE13	<b>15.6</b>	<b>18</b>
Esch-Alzette-AEV	Esch-Alzette	50-52, boulevard Kennedy (LE)	NESTE10	<b>31.5</b>	<b>36</b>
Esch-Alzette-AEV	Esch-Alzette	50-52, boulevard Kennedy (LE)	NESTE11	<b>32.5</b>	<b>37</b>

TABLEAU 2 RESULTATS DES MOYENNES ANNUELLES MESUREES ET CORRIGÉES PAR EMPLACEMENT

Commune	Localité	Adresse	IdAEV	Moyenne annuelle 2020 [µg NO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ]	Moyenne annuelle 2020 corrigée [µg NO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> ]
Hesperange	Alzingen	512, route de Thionville	NALEN01	19.1	22
Hesperange	Hesperange	398, route de Thionville	NHEGE01	23.2	27
Hesperange	Hesperange	4-6, rue de Gasperich	NHEGE02	30.6	35
Kopstal	Bridel	49, rue de Luxembourg	NBRELO1	15.8	19
Kopstal	Bridel	16, rue J.-F. Kennedy	NBRELO2	8.6	11
Kopstal	Kopstal	22, rue de Luxembourg	NKOAL01	17.9	21
Lintgen	Lintgen	8, rue de Diekirch	NLIEN01	16.1	19
Luxembourg-AEV	Luxembourg	22, avenue de la Liberté	NLURG02	23.0	26
Luxembourg-AEV	Luxembourg	2-4, avenue de la Liberté	NLURG07	21.5	25
Luxembourg-AEV	Luxembourg	43, boulevard Royal	NLURG09	26.3	30
Luxembourg-AEV	Luxembourg	177, route d'Esch	NLURG10	29.4	33
Luxembourg-AEV	Luxembourg	rue de Bonnevoie	NLURG13	18.9	22
Luxembourg-AEV	Luxembourg	rue de Bonnevoie	NLURG14	19.8	23
Mamer	Capellen	67, route d'Arlon	NCAEN03	16.2	19
Mamer	Capellen	69-71, rue Pafebruch	NCAEN04	12.5	15
Mamer	Holzem	7, route de Garnich	NHOEM01	10.4	13
Mamer	Mamer	5, rue Dangé St. Romain	NMAER03	13.0	16
Mamer	Mamer	63, route d'Arlon	NMAER04	17.3	20
Mamer	Mamer	38, rue du Commerce	NMAER05	18.5	22
Mertert	Wasserbillig	39, Grand-Rue	NWAIG01	25.3	29
Mertert	Wasserbillig	16, route de Luxembourg	NWAIG04	20.9	24
Parc Hosingen	Hosingen	25, Haaptstrooss	NHOEN01	15.7	19
Remich-AEV	Remich	10, Enz	NRECH02	35.7	40
Roeser	Crauthem	25, rue Schintgen	NCREM01	10.3	13
Roeser	Peppange	33, rue de Crauthem	NPEPG01	12.1	15
Roeser	Roeser	35, Grand-Rue	NROER02	12.9	16
Sandweiler	Sandweiler	11A, rue Principale	NSAER01	15.3	18
Sandweiler	Sandweiler	X - rue de Remich - rue d'Oetrange	NSAER02	9.5	12
Schifflange	Schifflange	28, rue de la Libération	NSCGE01	23.8	27
Schifflange	Schifflange	8, rue du Moulin	NSCGE02	18.0	21
Schuttrange	Munsbach	178, rue Principale	NMUCH01	15.9	19
Schuttrange	Schuttrange	77, rue Principale	NSUGE01	14.8	18
Steinsel	Heisdorf	33A, rue de Luxembourg	NHERF01	16.6	20
Steinsel	Mullendorf	23, rue des Champs	NMURF01	8.8	11
Steinsel	Steinsel	7, rue Paul Eyschen	NSTEL01	12.0	15
Strassen	Strassen	121, rue des Romains	NSTEN01	16.4	19
Strassen	Strassen	12, Chaussée Blanche	NSTEN02	20.8	24
Strassen	Strassen	165, rue de Reckenthal	NSTEN03	16.0	19
Waldbillig	Christnach	6A, Moellerdallerstrooss	NCHCH01	11.5	14
Waldbillig	Christnach	2, Schoulstrooss	NCHCH02	9.1	11
Waldbillig	Haller	17, rue Hallerbach	NHAER01	7.6	10
Waldbillig	Müllerthal	1, rue des Rochers	NMUAL01	9.0	11
Waldbillig	Waldbillig	5, A Kilker	NWALG01	5.4	7
Waldbillig	Waldbillig	15A, rue de Christnach	NWALG02	9.6	12

Il y a lieu de rappeler que l'année 2020 doit être considérée comme une année exceptionnelle à cause de la pandémie Covid-19 ayant pour conséquence une baisse drastique des concentrations mesurées.

## EVOLUTION MOYENNES SEMI-MENSUELLES MESUREES EN 2020

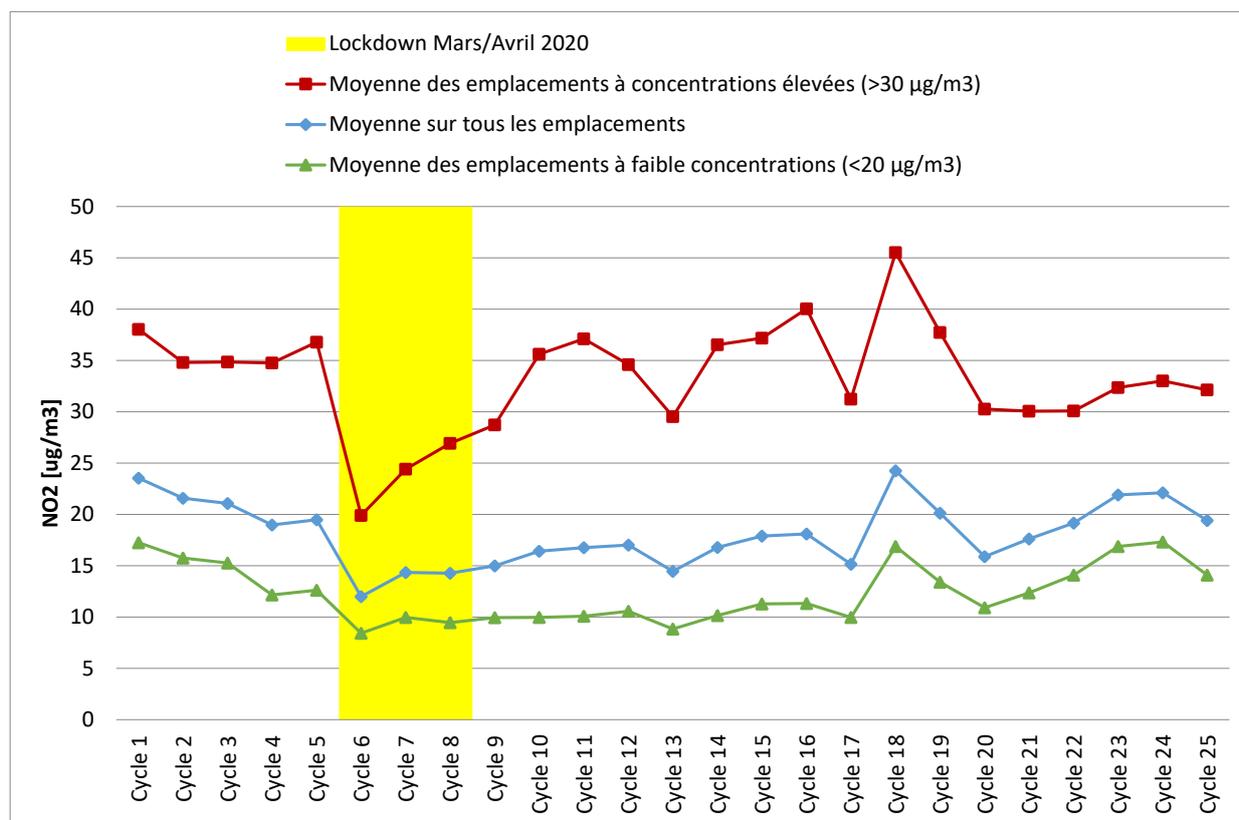


FIGURE 3 EVOLUTION DES CONCENTRATIONS AU COURS DE L'ANNEE 2020

La figure 3 montre l'évolution de la concentration en NO<sub>2</sub> mesurées au cours de l'année 2020 (**rouge**= moyenne des emplacements > 30 µg/m<sup>3</sup>, **bleu**= moyenne de tous les emplacements analysés pendant l'année complète 2019, **vert**= moyenne des emplacements < 20 µg/m<sup>3</sup>).

D'une manière générale, on observe pour le dioxyde d'azote des concentrations un peu plus élevées pendant les mois d'hiver en raison de l'apport supplémentaire des émissions des installations de chauffage. De plus, les conditions météorologiques en hiver favorisent les périodes d'inversion de température qui empêchent l'évacuation des polluants atmosphériques. En été, un meilleur mélange de l'air ainsi que des réactions de dégradations photochimiques par l'ozone entraînent une diminution des concentrations.

Etant donné la forte diminution du trafic pendant le confinement (mars/avril 2020), les concentrations mesurées ont drastiquement baissé pendant cette période. A ce moment de l'année, les concentrations sont généralement bien plus élevées (cycles 6-8). Par la suite, la reprise des activités a donné lieu à une augmentation des concentrations qui sont cependant restées en-dessous des niveaux observés au cours des années précédentes.

Un pic a été observé pendant la période du 2 au 18 septembre 2020. Cette période était marquée par une vaste zone de haute pression et le transport dans nos régions d'air exceptionnellement chaud pour la période conduisant même à nouveau record de température pour le mois de septembre. Par ce temps sec la dispersion des polluants atmosphériques était considérablement défavorisée.

## COMPARAISON AVEC LES CAMPAGNES DE 2018 ET 2019

Les résultats des différentes campagnes de mesurage corrigées par rapport à la méthode de référence peuvent être comparés entre elles.

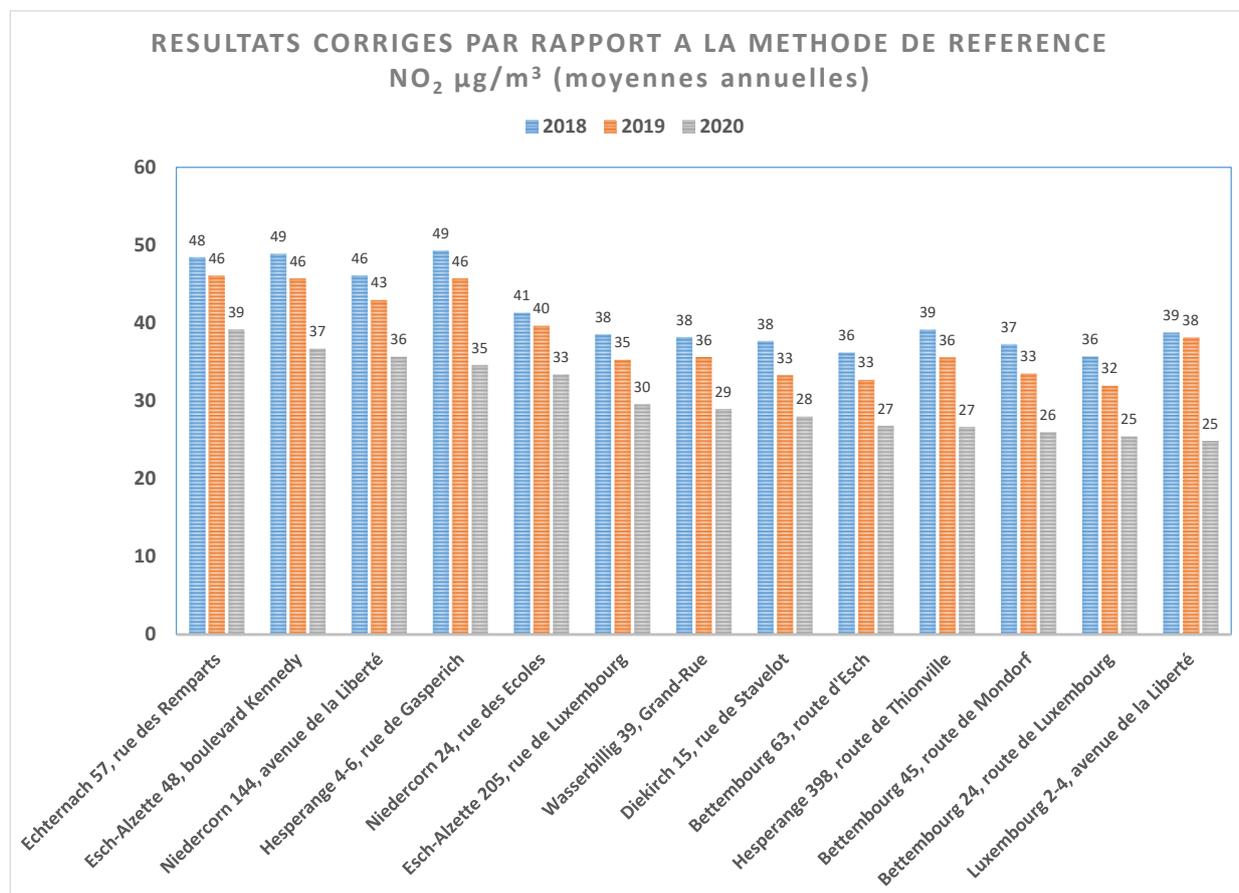


FIGURE 4 COMPARAISON DES MOYENNES ANNUELLES CORRIGÉES 2018/2019/2020

On constate une nette baisse moyennes annuelles au cours des années avec une baisse particulièrement prononcée en 2020 liée à la pandémie Covid-19. Tous les hotspots observés en 2018 et 2019 respectent en 2020 la valeur limite.

## COMPARAISON DES RESULTATS PAR RAPPORT AUX MESURAGES FIXES DES ANNEES PRECEDENTES

D'une manière générale, on observe une tendance à la baisse au cours des dernières années et notamment entre 2016 et 2020. Cette baisse est également observée au niveau des quantités d'oxydes d'azote rejetées dans l'atmosphère. Toutefois, on constate que l'année 2020 est une année exceptionnelle en comparaison à l'évolution à long terme en ce qui concerne notamment les stations de mesure du type trafic et urbaines (EG, LB, LW, ES) et ne peut donc pas être considérée comme une année représentative.

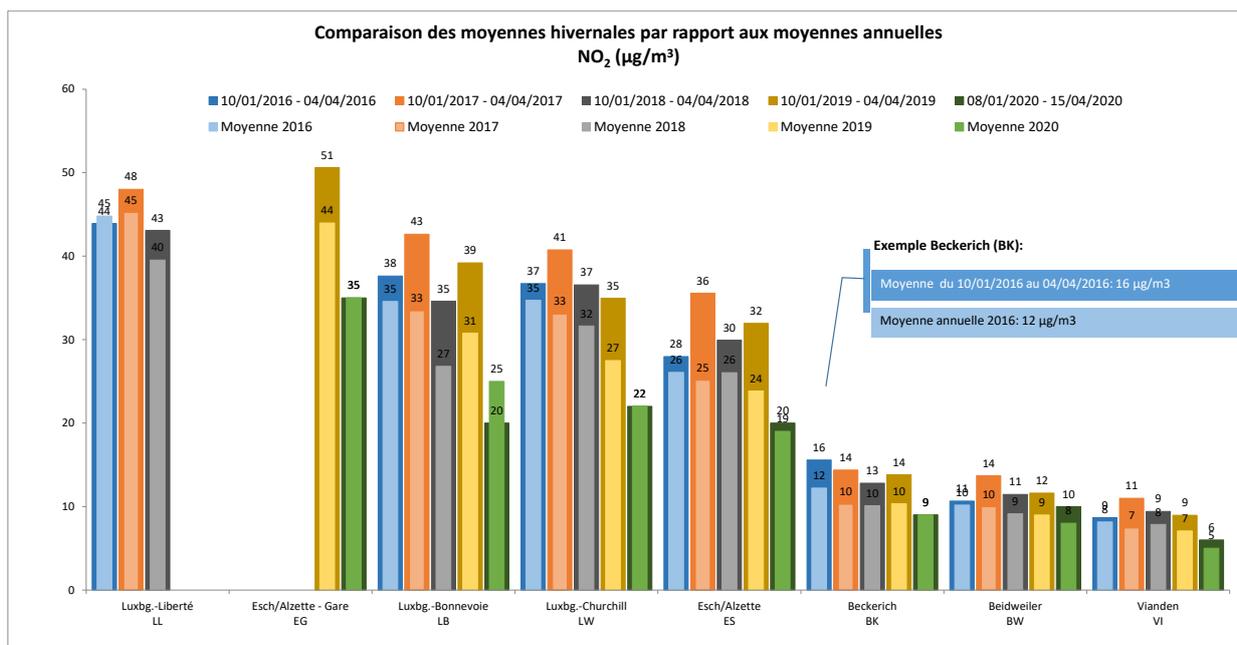


FIGURE 5 COMPARAISON DES MOYENNES HIVERNALES ET ANNUELLES

Généralement on observe pendant la période hivernale de janvier à mars (représenté dans le graphique ci-dessus par la plage du 10.01. au 04.04.) des concentrations moyennes aux emplacements à dominance trafic qui sont sensiblement plus élevées par rapport à la moyenne annuelle. En 2020 cette différence était beaucoup moins marquée en raison des fortes baisses des concentrations en mars et avril 2020 en raison de la pandémie de Covid-19.

## REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET COMMUNES PARTICIPANTES

La carte ci-dessous montre la répartition géographique des résultats des moyennes annuelles corrigées des années 2020 (cercles). La carte comprend également les moyennes annuelles mesurées par les stations télémétriques de l'Administration de l'environnement de l'année 2020 (losanges).

On peut constater que la plupart des communes avec un risque potentiel de dépassement de la valeur limite, à savoir celles dont les zones urbanisées (surfaces grises sur la carte) sont traversées par des routes à trafic intense (lignes rouges sur la carte), a participé à au moins une campagne de mesure en 2018, 2019 ou 2020 portant sur une année complète (communes colorées en vert foncé). D'autres communes ont au moins participé à une phase de trois mois hivernaux en 2018 ou 2019 ou sont en train de participer à la campagne actuellement en cours en 2021 (colorées en vert clair). Les communes dans lesquelles l'Administration de l'environnement opère des stations de mesure télémétriques sont indiquées à l'aide de lignes obliques.

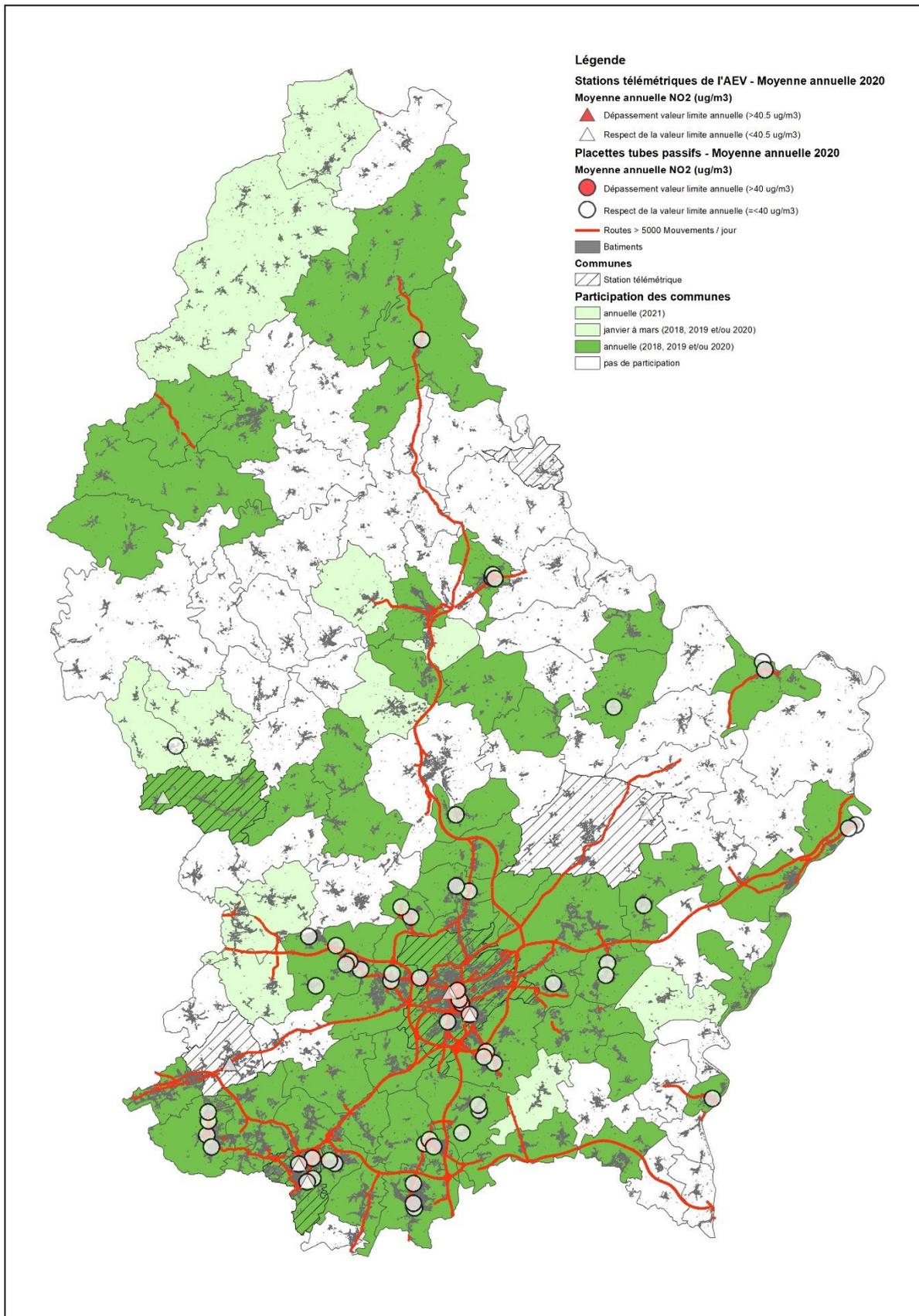


FIGURE 6 REPARTITION GEOGRAPHIQUE (PAYS ENTIER)

# CONCLUSIONS

A la suite de la campagne de mesurage qui s'est déroulée du 8 janvier au 23 décembre 2020, on peut constater que la valeur limite annuelle de 40 µg/m<sup>3</sup> pour le NO<sub>2</sub> dans l'air ambiant pour la protection de la santé humaine n'a pas été dépassée à 69 emplacements.

Par rapport aux campagnes de mesure des années précédentes on constate une baisse particulièrement prononcée en 2020. Tous les hotspots observés en 2018 et 2019 respectent en 2020 la valeur limite. Toutefois il y a lieu de rappeler que l'année 2020 doit être considérée comme une année exceptionnelle en raison de la pandémie Covid-19.

Les emplacements ayant dépassé la valeur limite (« hotspots ») en 2018 et 2019 ont été pris en compte dans l'élaboration d'un plan national de qualité de l'air dans le contexte de la directive 2008/50/CE [7] relative à la qualité de l'air ambiant. La campagne de mesure de 2020 ne donne pas lieu à une quelconque mise à jour de ce plan.

# REFERENCES

- [1] PROGRAMME NATIONAL DE QUALITÉ DE L'AIR VISANT À ATTEINDRE LES VALEURS LIMITES POUR LE DIOXYDE D'AZOTE ET À LIMITER LES PARTICULES FINES DANS L'AIR AMBIANT (21 juin 2017)
- [2] CAMPAGNE DE MESURAGE DE DIOXYDE D'AZOTE (NO<sub>2</sub>) DANS LE CADRE DU PACT CLIMAT, RAPPORT INTERMEDIAIRE, BILAN PHASE 1 – MESURAGES DU 10 JANVIER AU 4 AVRIL 2018
- [3] CAMPAGNE DE MESURAGE DE DIOXYDE D'AZOTE (NO<sub>2</sub>) DANS LE CADRE DU PACT CLIMAT, RAPPORT FINAL 2018 – MESURAGES DU 10 JANVIER AU 27 DECEMBRE 2018
- [4] CAMPAGNE DE MESURAGE DE DIOXYDE D'AZOTE (NO<sub>2</sub>) DANS LE CADRE DU PACT CLIMAT, RAPPORT FINAL 2019 – MESURAGES DU 9 JANVIER AU 24 DECEMBRE 2019
- [5] <https://map.geoportail.lu/theme/emwelt> THEME : QUALITE DE L'AIR
- [6] <https://environnement.public.lu/fr/loft/air/mesures/campagnes-speciales/campagne-communes-NO2.html>
- [7] DIRECTIVE 2008/50/CE du PARLEMENT EUROPEEN ET DU CONSEIL du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe
- [8] DIN EN ISO 20988, Luftbeschaffenheit – Leitlinien zur Schätzung der Messunsicherheit (ISO 20988;2007), Deutsche Fassung EN ISO 20988:2007