

Résultats de la campagne de mesures sonores et vibratoires réalisée en octobre 2022 dans le cadre du recours à l'article 10 de l'ordonnance bruit par des riverains de l'avenue Emile Vandervelde à Woluwé Saint-Lambert

Note de synthèse

Bruxelles Environnement - février 2023

Rétroactes

- Réception de la demande d'article 10 à Bruxelles Environnement : août 2022.
- Déclaration de recevabilité de la demande : septembre 2022.
- Périmètre défini par les riverains : l'avenue Emile Vandervelde du numéro 54 au 70 côté pair uniquement.
- Nombre de signatures : 17.
- Objet : vibrations et bruit solidien (c'est-à-dire bruit émis par rayonnement acoustique des parois d'un bâtiment, soumises à une vibration mécanique, avec une caractéristique importante de basses fréquences).
- Sources incriminées : passage des métros en tunnel sous les immeubles.
- Campagne de mesures réalisée en octobre 2022.

Cadre réglementaire et de référence

1. L'ordonnance relative à la lutte contre le bruit en milieu urbain du 17 juillet 1997 (modifiée le 1^{er} avril 2004), prévoit en son article 10 qu'un tiers des personnes, propriétaires ou non, âgées de dix-huit ans au moins, domiciliées dans le périmètre qu'elles déterminent et dans les îlots contigus, peuvent demander au Collège des Bourgmestre et Echevins ou au Gouvernement d'étudier les nuisances sonores dans leur quartier et de prendre les mesures préventives ou curatives qui s'imposent. Si la demande est recevable, le pouvoir public saisi charge Bruxelles Environnement de réaliser une étude acoustique. Celle-ci comprend la réalisation d'un état des lieux du niveau sonore de la zone concernée et l'élaboration de propositions d'actions concrètes ou de travaux susceptibles de remédier aux problèmes identifiés.
2. Dans le cadre de la présente plainte, il a été fait référence pour les vibrations, aux valeurs indicatives reprises dans la convention environnementale du 25 juin 2004 entre la Région et la STIB relative aux bruit et vibrations, à savoir les seuils définis par la norme DIN 4150-2 relative aux effets sur les personnes dans les bâtiments (exprimé en $KB_f(t)$ ou amplitude oscillatoire pondérée), tel que synthétisé dans le tableau ci-après ;

| | JOUR (6 – 22h00) | | | NUIT (22 – 06h00) | | |
|--|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| | KB_{Fmax} Au | KB_{Fmax} Ao | KB_{FTr} Ar | KB_{Fmax} Au | KB_{Fmax} Ao | KB_{FTr} Ar |
| Bâtiments dans une zone à prédominance ou purement résidentielle | 0,15 | 3 | 0,07 | 0,1 | 0,2 | 0,05 |

3. Si la convention environnementale entre la Région de Bruxelles-Capitale et la STIB relative aux bruit et vibrations du 25 juin 2004 reprend bien des valeurs limites pour les vibrations, il n'existe actuellement aucune valeur de référence, ni réglementaire, ni normative, ni scientifique, pour le bruit solidien.

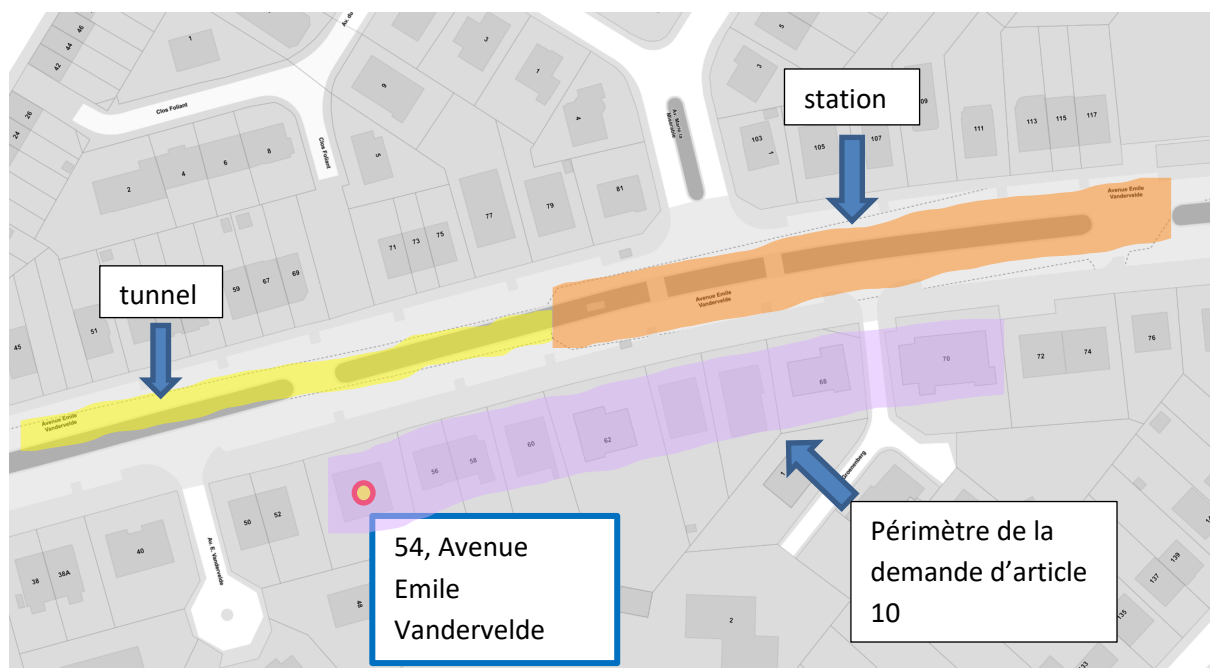
Bruxelles Environnement a donc sollicité l'expertise d'un bureau d'études en acoustique pour l'aider à définir des indicateurs pertinents, d'éventuelles valeurs limites et une méthodologie propre à la mesure et à l'analyse du bruit solide généré par les métros. De premières observations sont reprises en annexe de la présente.

Etat des lieux

Le tronçon de l'avenue Emile Vandervelde entre le numéro 54 et 70 côté pair uniquement, faisant l'objet de la demande d'article 10, est constitué principalement de maisons unifamiliales de 3 à 4 façades d'une hauteur R+2.

Ce quartier résidentiel est situé au sud du tunnel du métro de la ligne M1. Le tunnel du métro passe au centre de l'avenue, les voies sont à une profondeur approximative de 7,5 mètres, au niveau du point de mesure.

Les métros y circulent dans les 2 directions à vitesse moyenne vu la proximité de la station « Vandervelde ». Depuis juillet 2021, cette ligne est desservie notamment par de nouvelles rames de métro, les M7. D'après les données disponibles, la proportion de nouveaux métros M7 par rapport aux plus anciens métros est en moyenne de l'ordre de 1/5. Le trafic métro voyageur est à l'arrêt entre 00h30 et 05h15.



Localisation du périmètre de l'étude et localisation du points de mesures. Source : BruGIS 2020

La fréquence théorique de passages de métro au niveau de la station Vandervelde par période pour une journée de la semaine et pour le samedi est renseignée dans le tableau suivant :

| Période | Nombre de métros, 2 sens confondus | |
|----------------|------------------------------------|--------|
| | Semaine | Samedi |
| Jour (7h-19h) | 246 | 178 |
| Soir (19h-23h) | 62 | 51 |
| Nuit (23h-7h) | 46 | 28 |



La fréquence théorique de passages de métro au niveau de la station Vandervelde, une journée de semaine, est de 11 mètres par sens en heures de pointes et de 6 à 7 mètres par sens en heure creuses.

Selon la perception des riverains, le passage des métros provoque des nuisances acoustiques et vibratoires.

Campagne de mesures

La campagne de mesures acoustiques et vibratoires, dans le cadre de la procédure « article 10 », a été réalisée du 17/10/2022 à 13h00 au 24/10/2022 à 13h00.

La campagne comprenait 1 point de mesures acoustiques et vibratoires longue durée, installé durant les 7 jours au 1er étage de l'immeuble situé au 54 avenue Emile Vandervelde, tel que repris sur le plan ci-avant. Le début de la station « Emile Vandervelde » se situe à environ 60 mètres au nord-est du point de mesure.

Pour information, les rails du métro ont été meulés entre les stations Roodebeek et Vandervelde la nuit du 26 au 27 aout 2022.

Constats vibratoire spécifiques au passage des métros durant toute la durée des mesures

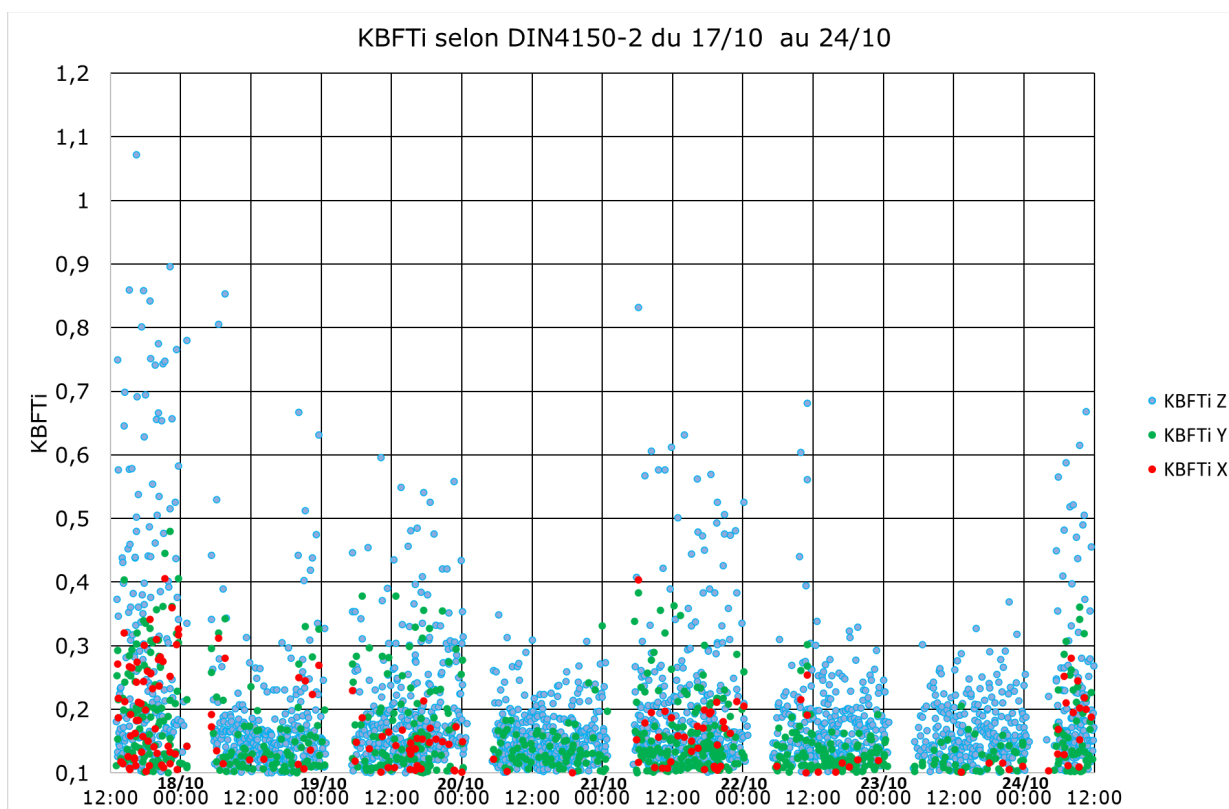
Le tableau suivant représente les résultats avec le calcul des indicateurs à considérer (en rouge les dépassements des valeurs seuils) :

| | | | KBFmax | | | KBTtr | | |
|-----------------|------------|----------|------------------------|-------|-------|-----------|-------|-------|
| | | | Axe X | Axe Y | Axe Z | Axe X | Axe Y | Axe Z |
| jour | 17/10/2022 | 13-22h00 | 0,41 | 0,45 | 1,07 | 0,04 | 0,05 | 0,13 |
| | 18/10/2022 | 06-22h00 | 0,31 | 0,34 | 0,85 | 0,01 | 0,02 | 0,06 |
| | 19/10/2022 | 06-22h00 | 0,21 | 0,38 | 0,60 | 0,01 | 0,03 | 0,07 |
| | 20/10/2022 | 06-22h00 | 0,10 | 0,24 | 0,35 | 0,00 | 0,02 | 0,05 |
| | 21/10/2022 | 06-22h00 | 0,40 | 0,38 | 0,83 | 0,02 | 0,04 | 0,08 |
| | 22/10/2022 | 06-22h00 | 0,25 | 0,30 | 0,68 | 0,01 | 0,03 | 0,06 |
| | 23/10/2022 | 06-22h00 | 0,12 | 0,21 | 0,37 | 0,00 | 0,01 | 0,05 |
| | 24/10/2022 | 06-13h00 | 0,28 | 0,36 | 0,67 | 0,02 | 0,03 | 0,06 |
| Valeurs limites | | | Au = 0,15 < x < Ao = 3 | | | Ar > 0,07 | | |

| | | | KBFmax | | | KBTtr | | |
|-----------------|------------|----------|-------------------------|-------|-------|-----------|-------|-------|
| | | | Axe X | Axe Y | Axe Z | Axe X | Axe Y | Axe Z |
| nuit | 17/10/2022 | 22-06h00 | 0,36 | 0,48 | 0,90 | | | |
| | 18/10/2022 | 22-06h00 | 0,27 | 0,33 | 0,63 | | | |
| | 19/10/2022 | 22-06h00 | 0,17 | 0,29 | 0,56 | | | |
| | 20/10/2022 | 22-06h00 | 0,15 | 0,34 | 0,41 | | | |
| | 21/10/2022 | 22-06h00 | 0,21 | 0,29 | 0,53 | | | |
| | 22/10/2022 | 22-06h00 | 0,12 | 0,19 | 0,29 | | | |
| | 23/10/2022 | 22-06h00 | 0,17 | 0,23 | 0,56 | | | |
| Valeurs limites | | | Au = 0,1 < x < Ao = 0,2 | | | Ar > 0,05 | | |

Le graphique ci-dessous représente les niveaux vibratoire, KB_{FTI} , dans les 3 directions du passage des métros pour la période de mesures.





- ⇒ Presqu'aucune vibration enregistrée entre 00:00 et 05:00, ce qui confirme l'impact du métro, à l'arrêt durant cette période.
- ⇒ L'après-midi du 17/10 enregistre les niveaux les plus élevés. Entre 13h et 00h le 17/10 il y a eu 37 passages de M7.
- ⇒ les critères « Bâtiments dans une zone à prédominance ou purement résidentielle » de la norme DIN 4150-2 sont respectés en période de jour durant les mesures sauf le lundi 17 et le vendredi 21/10 (très légers dépassements).
- ⇒ les critères « Bâtiments dans une zone à prédominance ou purement résidentielle » de la norme DIN 4150-2 sont dépassés en période de nuit en semaine et en week-end.

Conclusions et propositions¹

La campagne de mesures acoustiques et vibratoires réalisées en octobre 2022 à la demande des riverains du quartier Vandervelde, confirme que les critères définis pour les « Bâtiments dans une zone à prédominance ou purement résidentielle » de la norme DIN 4150-2 ne sont jamais respectés en période de nuit durant les mesures. Ils le sont globalement en période de jour. Les nuisances vibratoires en période de nuit sont donc bien objectivées.

Compte tenu du caractère spécifique et éminemment technique de la source des nuisances constatées, les mesures à mettre en œuvre pour les réduire, voire les supprimer, doivent être élaborées avec le gestionnaire de l'infrastructure incriminée, à savoir dans le cas présent la STIB, afin d'en évaluer les implications en termes techniques, budgétaires et d'exploitation.

A ce stade, plusieurs pistes sont évoquées, notamment :

A titre définitif,

- remplacer les roues des rames M7,

¹ Le cas échéant, en cas de dépassement des valeurs de référence



- installer un dispositif de réduction de la propagation des vibrations sous les voies du métro ;

A titre provisoire,

- meuler les voies du métro dès que de l'usure ondulatoire est détectée à la surface du rail
- et/ou lisser les roues des rames régulièrement

Ou encore à titre totalement conservatoire (mais en contradiction avec les impératifs d'exploitation du métro)

- réduire la vitesse des métros ;
- n'utiliser que les anciennes rames de métro en période de nuit.

Annexe relative aux bruits solidiens

Pour le bruit solidien spécifique des métros et à ce stade, il est fait référence à plusieurs hypothèses émises dans le cadre d'une étude prospective, consignées dans le rapport intitulé « Méthodologie de mesures et valeurs limites pour le bruit solidien généré par le métro » et élaboré par le bureau De Fonseca, pour le compte de Bruxelles Environnement, 17 janvier 2023. La méthodologie et les valeurs limites sont basées sur la documentation internationale à ce sujet, ainsi que sur les mesures réalisées dans le cadre du présent dossier de plainte collective. Cette étude est disponible auprès de Bruxelles Environnement mais fera l'objet de validations complémentaires ou de rectifications à l'issue de nouvelles campagnes de mesures programmées dans les semaines à venir suite à d'autres plaintes du même type

Les valeurs seuils retenues à ce stade sont les suivantes :

- Pour la nuit : $L_{A\text{max}} \leq 42$ dB(A), source : « Night noise guidelines for Europe, 2009 » de l'OMS
- Pour la journée : la contribution sonore des passages du métro à la moyenne énergétique pendant cette période $L_{A\text{day}} \leq 35$ dB(A), source : « Guidelines for Community Noise, 1999 » de l'OMS

Les périodes d'observation sont les suivantes :

- Nuit : de 22h00 à 06h00
- Journée : de 06h00 à 22h00

Constat

Le tableau ci-dessous indique le nombre de fois que la valeur limite de 42 dB(A) est dépassée en période de nuit et dont la cause est attribuée à un passage de métro. L'identification du passage des métros a été vérifiée avec les enregistrements des passages de métro fournis par la STIB, sur la même période.

| Nuit | Dépassements |
|----------------|--------------|
| Lundi 17/10* | 12 |
| Mardi 18/10 | 10 |
| Mercredi 19/10 | 9 |
| Jeudi 20/10 | 5 |
| Vendredi 21/10 | 7 |
| Samedi 22/10 | 4 |
| Dimanche 23/10 | 8 |

*période incomplète



- ⇒ La valeur seuil est dépassée plusieurs fois chaque nuit
- ⇒ La nuit avec le plus de dépassements est celle du lundi 17/10 au mardi 18/10

Le tableau ci-dessous indique la contribution des passages de métro au L_{Aeq} pendant la période de la journée.

| Journées | Contribution au L_{Aday} , dB(A) |
|----------------|------------------------------------|
| Lundi 17/10* | 29,8 |
| Mardi 18/10 | 25,1 |
| Mercredi 19/10 | 25,6 |
| Jeudi 20/10 | 25,1 |
| Vendredi 21/10 | 26,2 |
| Samedi 22/10 | 24,3 |
| Dimanche 23/10 | 22,5 |
| Lundi 24/10* | 26,5 |

*période incomplète

- ⇒ La valeur limite de 35dB(A) n'est jamais dépassée en période de journée.

Conclusions

Pour le bruit solidien, et à ce stade des investigations, les indicateurs tests mesurés semblent confirmer qu'il y a bien un problème, en particulier la nuit et au passage des métros. Le bruit est clairement perceptible et son caractère répétitif est potentiellement gênant.

Les résultats pour le bruit solidien montrent que le critère L_{Amax} est dépassé chaque nuit ce qui inciterait à incriminer le métro, cependant, il est trop tôt pour tirer des conclusions définitives. En effet, la méthodologie pour objectiver le bruit solidien est actuellement en phase de construction.

En journée, le bruit solidien du passage des métros reste en dessous de la valeur seuil de référence de l'indicateur L_{Aday} .

