



27. PARC DES BUS PUBLICS ET BRUIT

Cette fiche est principalement basée sur trois études réalisées entre 1998 et 2011 (D2S International nv, 1998 ; STIB, 2006 ; I.C.A sprl, 2011) pour le compte de Bruxelles Environnement et/ou de la Société des Transports Intercommunaux de Bruxelles (STIB), relatives au bruit des transports en commun et plus particulièrement des bus.

Les aspects du bruit provoqué par le métro et le tram sont abordés dans la fiche documentée n°28.

1. Sources de bruit liées au trafic des bus

Le bruit lié à la circulation des bus publics dépend de trois sources principales d'émissions sonores :

- le bruit du moteur, prise d'air, échappement, propulsion, essieu arrière, ... ;
- le bruit de roulement des pneus sur la chaussée ;
- le bruit causé par le freinage.

Le bruit du moteur dépend surtout du nombre de tours du moteur et peu de la vitesse de déplacement tandis que le bruit de roulement est déterminé par la vitesse de déplacement et le type de revêtement routier. Le tableau 27.1 illustre ce phénomène au niveau des bus à l'aide des résultats de mesures d'une étude britannique (conditions standards : voie asphaltée urbaine, temps sec).

Tableau 27.1 :

Source du bruit d'un bus en dB(A)			
Vitesse	Bruit du moteur	Bruit de roulement	Total
20 km/h	75	62	75
50 km/h	78	74	79,5
80 km/h	80	82	84

Le type de conduite, plus ou moins souple, influence également fortement le bruit produit par le véhicule.

2. Cadre légal de référence

En matière de bruit, les bus publics doivent respecter la législation européenne relative aux véhicules à moteur. Le tableau 27.2 rappelle les valeurs limites imposées aux véhicules à moteur de plus de 3,5 tonnes :

Tableau 27.2 :

Evolution des valeurs limites d'approbation-type européenne pour les bus			
Source : Directive 92/97/CEE du Conseil du 10 novembre 1992 modifiant la directive 70/157/CEE concernant le rapprochement des législations des États membres relatives au niveau sonore admissible et au dispositif d'échappement des véhicules à moteur			
Type de bus	Anciennes valeurs limites		Valeur limite en vigueur
	1974/75	1988/90	1995/96
> 3,5 tonnes et < 150 kW	82 dB(A)	80 dB(A)	78 dB(A)
> 3,5 tonnes et > 150 kW	89 dB(A)	83 dB(A)	80 dB(A)

Ces valeurs limites sont imposées lors du test d'homologation d'un nouveau type de véhicule. Le test comprend la mesure du bruit (sur une distance de 7,5 m) lors d'un passage du bus à 50 km/h et avec une accélération à la hauteur du microphone.

Au cours des modifications successives de la Directive 92/97/CEE entre 1996 et 2008, les valeurs limites sont devenues plus strictes pour le bruit émis par les véhicules. Toutefois, ces modifications n'ont pas défini de valeurs limites acoustiques plus strictes pour les poids lourds (> 3,5 tonnes). Le chapitre n°3 donne un aperçu succinct des principales améliorations techniques visant à réduire la production de bruit externe.

D'autre part, les bus de la STIB circulant en Région bruxelloise doivent également respecter l'avenant à la convention environnementale entre la STIB et la Région de Bruxelles-Capitale, daté du 29 février 2008 (voir point 2.2.3 de la fiche documentée n°37).



3. Améliorations techniques du véhicule

Selon l'étude menée en 1998 (D2S International nv, 1998), une réduction du bruit émis par les bus d'environ 8 dB(A) était possible avec une majoration de 2,5 à 3,5% des coûts d'investissement. Cette réduction de bruit est obtenue par :

- une protection (« capotage ») du moteur : contribution : +/- 65% ;
- une amélioration du système d'échappement : contribution : +/- 25% ;
- une amélioration du système de refroidissement : contribution : +/- 10%.

Néanmoins, l'étude relevait aussi que ces interventions techniques avaient également des inconvénients, notamment :

- augmentation du poids du véhicule d'environ 1% ;
- augmentation de la consommation d'environ 1% ;
- accès plus difficile au moteur, à l'échappement, etc. pour l'entretien.

4. Situation en Région de Bruxelles-Capitale

4.1. Parc de bus

La majeure partie des lignes de bus de la Région de Bruxelles-Capitale sont exploitées par la STIB. Cependant, certaines lignes sont également exploitées par la société flamande De Lijn et la société wallonne TEC.

En 2016, le parc de véhicules de la STIB se composait de 702 bus au total (525 en 1998 et 553 en 2006). Actuellement tous les bus de la STIB ont une motorisation au diesel. Entre 2007 et 2009, une vingtaine de bus ont été équipés d'une motorisation CNG (Compressed Natural Gaz).

A partir de fin 2018, 95 bus diesel hybrides seront livrés à la STIB. Ils devraient être moins bruyants que les bus diesel classiques. Cette flotte hybride sera encore étendue en 2019 avec l'arrivée de 141 bus supplémentaires.

Au niveau des véhicules full électriques, 7 minibus électriques ont commencé à circuler début juin 2018 sur le réseau sur la nouvelle ligne 33. D'ici la fin 2018, le réseau de la STIB testera 5 bus standards 100% électrique alors que 25 bus articulés full électriques sont attendus dans le courant de l'année 2019 (STIB, article de 2018).

Le Ministre régional de la Mobilité s'est donné comme objectif d'avoir un parc de bus 100% électrique d'ici 2030 (STIB, article de 2017). Le Gouvernement régional a décidé d'examiner la faisabilité d'une sortie de l'utilisation du diesel et ensuite de l'essence à l'horizon 2030 et a lancé les études et consultations nécessaires avec les partenaires concernés dont la STIB.

4.2. Mesures du bruit produit par différents types de bus

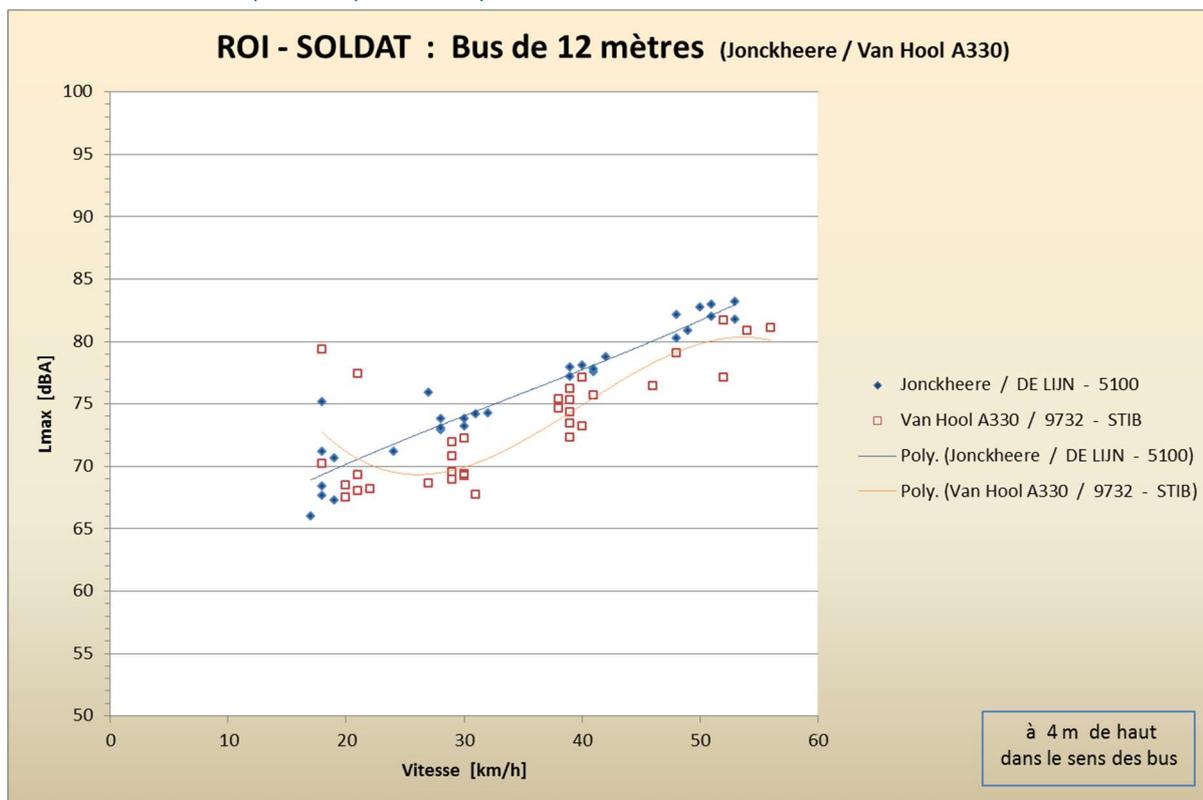
L'étude « Mesures acoustiques des bus en circulation en Région de Bruxelles-Capitale » réalisée en 2011 par I.C.A. sprl a mesuré le niveau acoustique du passage de 1315 bus de la STIB, de De Lijn ou du TEC sur 9 sites différents. L'ensemble de ces mesures permet d'identifier la variation du niveau sonore en fonction de la vitesse du bus, de son modèle, de la pente de la voirie et du revêtement routier sur lequel il roule.

Par exemple, les graphes 27.3 et 27.4 ci-dessous permettent de comparer les niveaux sonores du passage de 4 modèles de bus (2 standards et 2 articulés), à différentes vitesses, sur l'avenue du Roi-Soldat à Anderlecht.



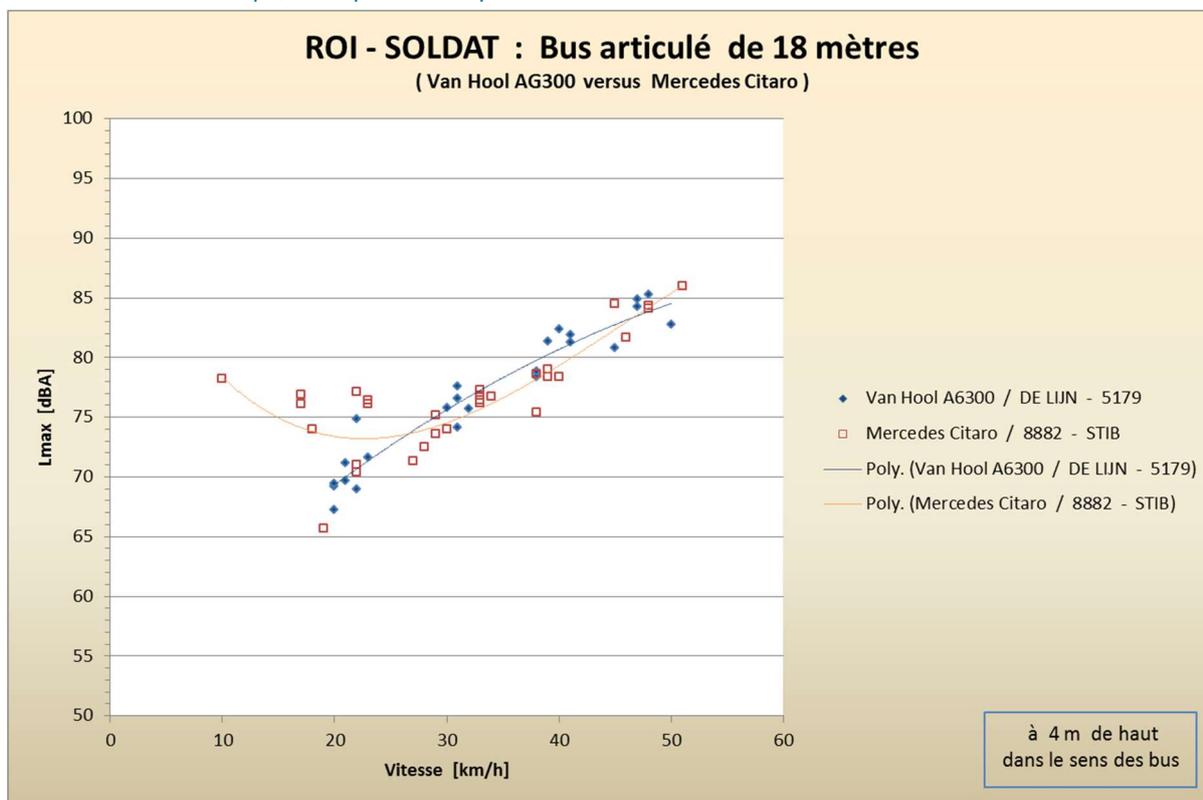
Graphe 27.3 : Niveaux sonores (L_{max}) des bus standards de 12 m « Mercedes Citaro » versus « Van Hool AG300 » en fonction de la vitesse sur le site « Roi – Soldat »

Source : Etude I.C.A. sprl, 2011 pour le compte de Bruxelles Environnement



Graphe 27.4 : Niveaux sonores (L_{max}) des bus articulés de 18 m « Jonckheere Transit » versus « Van Hool A330 » en fonction de la vitesse sur le site « Roi – Soldat »

Source : Etude I.C.A. sprl, 2011 pour le compte de Bruxelles Environnement





L'examen de ces graphes montre :

- l'influence de la vitesse à partir de 20 km/h ;
- que le niveau sonore des bus articulés de 18 mètres est en moyenne de 5 dB(A) plus élevé que celui des bus de 12 mètres ;
- que le modèle Jonckheere de 12 mètres est plus bruyant que le modèle Van Hool A330 de 12 mètres.

4.3. Renouvellement de la flotte d'autobus

Dans les cahiers des charges visant le renouvellement de sa flotte, la STIB exige que les bus répondent aux dernières normes européennes d'homologation sonores (cf. tableau 27.2) concernant le bruit perçu à l'extérieur (maximum 80 dB(A) pour une puissance de plus de 150 kW) et d'émission de certains polluants. Certaines clauses techniques relatives au confort acoustique et vibratoire des passagers sont également imposées (cf. tableau 27.5).

Tableau 27.5 :

Clauses techniques concernant le confort acoustique (autobus standards et articulés)	
Source : STIB, 2006	
	Valeurs limites
Bruit intérieur moteur au ralenti (méthode de mesure dir.70/157/CEE)	max. 69 dB(A)
Bruit intérieur à 50 km/h (méthode de mesure dir.70/157/CEE)	max. 74 dB(A)

Le renouvellement partiel de la flotte d'autobus devrait avoir un impact positif en termes de nuisances sonores, notamment au niveau du :

- Bruit causé par le moteur

L'amélioration des performances des nouveaux moteurs diesel permet de réduire progressivement le bruit de ceux-ci. De plus, le placement de l'échappement sur le toit, pour certains modèles de bus, a permis de gagner également 1 dB(A) par l'allongement des conduites d'échappement. Enfin, les futurs modèles hybrides gaz-diesel et électriques devraient encore permettre de réduire les nuisances acoustiques des bus.

- Bruit causé par le freinage

Outre les mesures déjà prises pour améliorer la qualité des garnitures de frein, l'adoption de freins à disques a permis de supprimer cette nuisance pour les modèles qui en sont équipés.

- Bruit de roulement des pneus sur la chaussée (cf. chapitre 4.4)

La faible vitesse des autobus dans la circulation urbaine explique qu'il n'est pas possible de réduire, au niveau du véhicule, le bruit provoqué par les pneus. En effet, celui-ci est marginal par rapport aux deux autres sources de bruit précitées.

Par contre, l'état des chaussées ainsi que les matériaux utilisés pour les revêtements sont prépondérants dans le cadre d'une action menée pour diminuer le bruit de roulement de l'ensemble des véhicules.

Il faut noter que les bus hybrides et électriques, plus lourds, provoqueront davantage de bruit de roulement et de vibrations sur des revêtements pavés ou dégradés.

La STIB met en place, auprès de ses conducteurs, un programme de formation à une conduite plus souple. En pratiquant des accélérations et freinages plus doux ainsi qu'une conduite plus défensive, les nuisances sonores produites par ses véhicules s'en trouvent réduites. Cette manière de conduire s'apprend dès la formation mais surtout en « post-formation », lors d'un coaching personnalisé.

4.4. Influence des revêtements routiers

La fiche documentée n°23 aborde les caractéristiques sonores et le cadastre des revêtements routiers dans la Région de Bruxelles-Capitale. Les différences mesurées dans la production de bruit selon le revêtement routier sont comparables pour les bus et les voitures particulières. La seule différence est qu'avec les bus, le bruit de roulement ne domine qu'à des vitesses supérieures (à partir de 40 km/h environ). Dans l'environnement urbain, le revêtement de sol joue donc un rôle moins important dans la production de bruit par les bus.

En présence d'aménagements locaux de voirie, tels que des ralentisseurs de trafic (casse-vitesse) ou des plateaux, les bus peuvent être davantage entravés et donc produire plus de bruit localement que

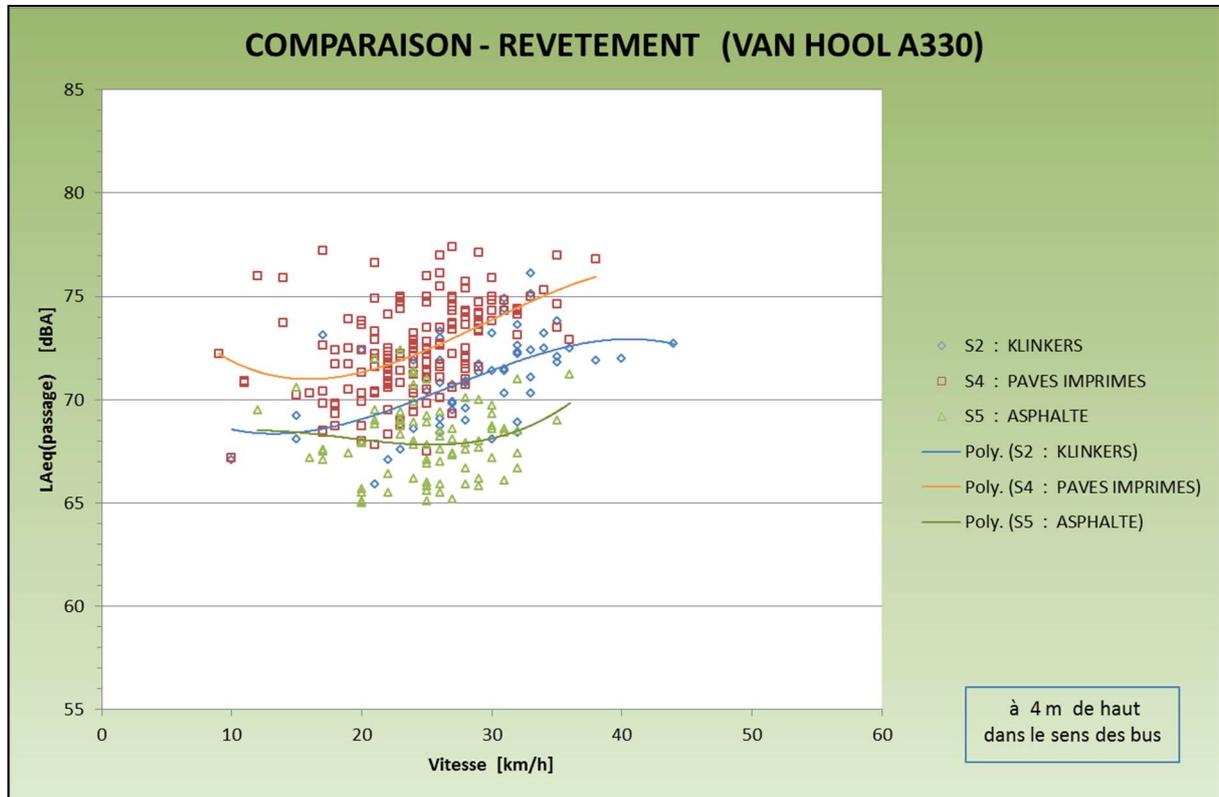


les voitures. Par contre les coussins berlinois permettent de ralentir le trafic sans impacter les bus car l'écartement de leurs roues est plus large que ceux-ci.

Les 2 graphes suivants permettent de comparer l'influence de différents types de revêtements routiers et de la vitesse sur le niveau acoustique du passage d'un même modèle de bus.

Graphe 27.6 : Niveaux sonores du passage d'un bus Van Hool A330 sur des klinkers, des pavés imprimés et de l'asphalte

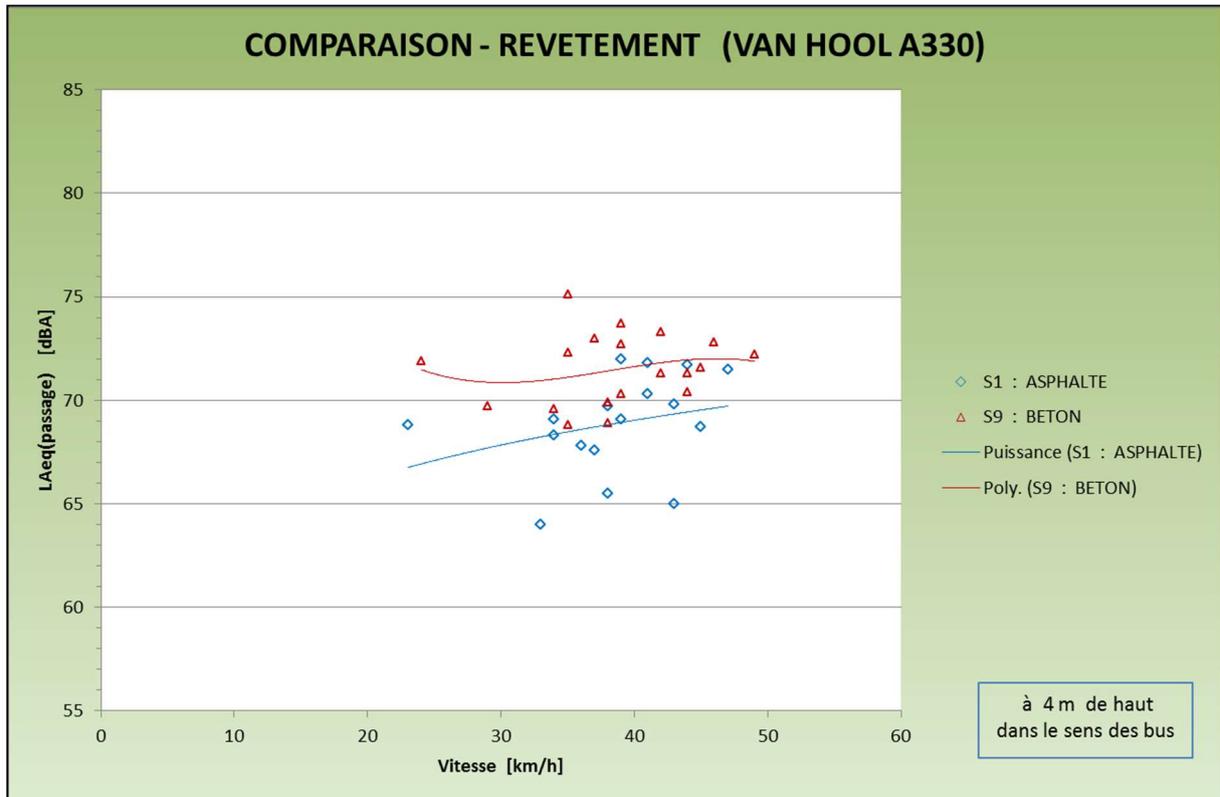
Source : Etude I.C.A. sprl, 2011 pour le compte de Bruxelles Environnement





Grphe 27.7 : Niveaux sonores du passage d'un bus Van Hool A330 sur du béton et de l'asphalte

Source : Etude I.C.A. sprl, 2011 pour le compte de Bruxelles Environnement



L'examen de ces graphes montre que les revêtements routiers les moins bruyants sont l'asphalte puis le béton. A l'opposé, les klinkers et surtout les pavés imprimés sont les plus bruyants.

5. Conclusion

Pour améliorer la qualité de l'environnement urbain, des efforts importants doivent encore être consentis pour réduire autant que possible l'impact des transports sur l'environnement et la santé publique, notamment en terme de bruit. En ce qui concerne les transports en commun, dont l'incidence est marginale par rapport à l'ensemble des contributions du transport routier, cet enjeu est d'autant plus important que leur développement - accompagné d'une réduction concomitante de l'usage de la voiture particulière - s'impose comme l'un des axes majeurs pour s'orienter vers des modes de transports plus durables. En effet, eu égard au nombre de passagers transportés, les transports publics s'avèrent plus performants que les voitures en terme de pollution, de congestion, d'occupation d'espace, de nuisances sonores et d'accidents. Ils sont également moins coûteux pour leurs usagers.

Dès le début des années 90, la STIB a mené une politique volontariste en matière d'utilisation d'énergies plus respectueuses de l'environnement en équipant sa flotte de 20 autobus roulant au gaz naturel. Cette expérience a été répétée entre 2007 et 2009. D'autres mesures contribuant à réduire les impacts de la flotte de la STIB sur l'environnement bruxellois ont également été adoptées (pose de dalles antivibratoires pour le mode ferré, amélioration de la qualité des garnitures de freins, pose de filtres catalytiques à particules au niveau des autobus, entretien du matériel, etc.).

A court terme, de nouveaux bus diesel hybrides viendront compléter la flotte de véhicules actuelle de 700 bus diesel : 95 bus standards fin 2018 et 141 bus articulés courant 2019.

A long terme, le parc de bus de la STIB devrait s'orienter vers la généralisation de l'électrique. Sachant qu'actuellement, ce sont encore les bus hybrides qui ont été choisis dans le cadre du renouvellement des bus Euro 4 (mise en service prévue en 2021) et que ceux-ci ont une durée d'exploitation de 15 ans.

Par ailleurs, outre l'amélioration des caractéristiques intrinsèques des véhicules, d'autres moyens sont encore disponibles pour réduire le bruit des bus circulant en Région de Bruxelles-Capitale. Ainsi des vitesses moindres et des revêtements de voiries adaptés permettent de réduire les nuisances



sonores ; ce dernier aspect étant important, compte tenu de la réalisation de plus en plus fréquente de sites propres ou réservés.

Sources

1. DIRECTIVE 92/97/CEE DU CONSEIL du 10 novembre 1992 modifiant la directive 70/157/CEE concernant le rapprochement des législations des États membres relatives au niveau sonore admissible et au dispositif d'échappement des véhicules à moteur. JO L 371 du 19.12.1992. 31 pp. p.1-31. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:31992L0097>
2. DIRECTIVE 70/157/CEE DU CONSEIL du 6 février 1970 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives au niveau sonore admissible et au dispositif d'échappement des véhicules à moteur. JO L 42 du 23.2.1970. 5 pp. p.16-20. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:31970L0157>
3. DECISION N°1386/2013/UE DU PARLEMENT EUROPEEN ET DU CONSEIL du 20 novembre 2013 relative à un programme d'action général de l'Union pour l'environnement à l'horizon 2020 « Bien vivre, dans les limites de notre planète ». JO L 354 du 28.12.2013. 30 pp. p.171-200. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013D1386>
4. COMMISSION EUROPEENNE, 1996. « La politique future de lutte contre le bruit » – Livre Vert de la Commission européenne. COM(96) 540 final. 48 pp. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:51996DC0540&qid=1488204560202>
5. REGION DE BRUXELLES-CAPITALE, 25 juin 2004. « Convention environnementale entre la Région de Bruxelles-Capitale et la STIB relative aux bruit et vibrations ». 10 pp. Disponible sur : http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/PROG_2004_Convention_STIB_RBC
6. REGION DE BRUXELLES-CAPITALE, 28 février 2008. « Avenant à la Convention environnementale entre la Région de Bruxelles-Capitale et la STIB relative aux bruit et vibrations – Avenant visant les bruits et vibrations générés par l'exploitation des bus ». 6 pp. Disponible sur : https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/avenantbus_convention_avecstib_frn.pdf
7. I.C.A. sprl, 2011. « Mesures acoustiques des bus en circulation en Région de Bruxelles-Capitale ». Etude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement. 89 pp. Disponible sur : http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/STUD_AcoustiqueBus_RBC
8. D2S INTERNATIONAL NV, 1998. « Prescriptions administratives et techniques pour la préparation d'éléments de planification en matière de lutte contre le bruit » - « Lot 6 : Les transports publics ». Etude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement.
9. D2S et IRIS CONSULTING, 1998. « Prescriptions administratives et techniques pour la préparation d'éléments de planification en matière de lutte contre le bruit » - « Lot 4 : Le parc de voitures ». Etude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement.
10. STIB, 2018. Site web relatif au « Plan directeur bus » adopté par le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale en mars 2018. Consulté le 7 septembre 2018. Disponible sur : <http://www.planbusstib.be/>
11. STIB, 2018. Article « La STIB commande 141 bus hybrides articulés ». Disponible sur : http://www.stib-mivb.be/article.html?l=fr&_guid=80a3d6ba-9556-3610-37bc-9d7c2cca8b26
12. STIB, 2017. Article « La STIB commande ses 7 premiers bus électriques ». Disponible sur : https://www.stib-mivb.be/article.html?_guid=00a15e6f-0858-3510-7ea0-b7fb04e057bd&l=fr
13. STIB, 2006. « Autobus propres ». Rapport technique d'aide à la décision d'achat de bus propres réalisé par le département Coordination et études techniques, avec la collaboration de la VUB.

Autres fiches à consulter

Thématique « Bruit »

- 8. Cadastre du bruit du trafic routier en Région de Bruxelles-Capitale
- 9. Exposition de la population au bruit du trafic routier
- 23. Cadastre et caractéristiques des revêtements routiers



- 28. Bruit du métro et du tram
- 29. Bruit et vibrations dus au trafic ferroviaire

Auteur(s) de la fiche

BOULAND Catherine, BOURBON Christine, DELLISSE Georges, DE VILLERS Juliette

Mise à jour : SIMONS Jean-Laurent

Relecture : DAVESNE Sandrine, DELACROIX Domitille (STIB), MARY Jean-Michel (STIB), PEUVREL Thomas (STIB), SAELMACKERS Fabienne

Date de mise à jour : Septembre 2018