

Diffusion

Diffusion

DIJON METROPOLE : Christèle TRANCHANT Vanessa PATUREAU	KEOLIS DIJON MOBILITES (Délégataire) :	HEULIEZ BUS (Titulaire): Rémy FOYER Jérôme FICHE
	Thomas FONTAINE Christian WINDRESTIN Sylvain MIGUET Maxime AUTEXIER Nicolas SERVE Valérie LE POTTIER	
Référence	20200125_RAP_DMP_V01_Rapport Annuel 2020 PPP Bus Hybrides	

Historique des modifications

Version	Date	Modification(s) apportée(s)	Rédacteur	Vérificateur
01	25/01/2021	Création	RPE	CWN

Circuit de validation

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Prénom NOM	Renaud PRETESACQUE	Christian WINDRESTIN	Thomas FONTAINE
Fonction	Responsable Partenariats, Projets et Patrimoine	Directeur Maintenance Patrimoniale	Directeur Général
Date	19/03/21	26/03/2021	29 Mars 2021
Signature			

1. MISSIONS DU DELEGATAIRE	3
1.1. PRESENTATION DU DOCUMENT :	3
1.2. REFERENCE	3
2. INDICATEURS DE PERFORMANCE	4
2.1. CONSOMMATION	4
2.1.1. CONSOMMATION : BUS STANDARD GX 327	4
2.1.2. CONSOMMATION : BUS ARTICULE GX 427	4
2.2. BRUIT	5
2.2.1. BRUIT : BUS STANDARD GX 327	5
2.2.2. BRUIT : BUS ARTICULE GX 427	5
2.3. FIABILITE.....	5
2.3.1. FIABILITE GX327	5
2.3.2. FIABILITE GX 427	5
2.4. DISPONIBILITE	6
2.4.1. DISPONIBILITE JOURNALIERE (GX327 ET GX427).....	6
2.4.2. DISPONIBILITE MENSUELLE (GX327 ET GX427).....	6
2.5. REGLES DE FONCTIONNEMENT.....	7
2.6. RECAPITULATIF 2020.....	8
3. RAPPORT D'ACTIVITE	8
3.1. FAITS MARQUANTS 2020	8
3.2. T0 / PERIODE DE GARANTIE	9
3.2.1. T0.....	9
3.2.2. PERIODE DE GARANTIE	9
3.3. PANNES RECURRENTES	10
3.4. RELATION DELEGATAIRE/TITULAIRE	10
4. ANNEXES.....	11

1. MISSIONS DU DELEGATAIRE

1.1. PRESENTATION DU DOCUMENT :

Le Délégué, pour le compte du Dijon Métropole, réalise :

- Le suivi des indicateurs de performance (annexe 3 du Contrat de Partenariat Bus Hybrides)
- Le rapport d'activité spécifique Bus Hybrides

Ce document se décompose en deux parties :

- la présentation des indicateurs de performances
- consommation
- bruit
- fiabilité
- disponibilité
- règles de fonctionnement (annexe 3 du PPP Bus Hybride)
- récapitulatif
- le rapport d'activité (BUS Hybrides)
- faits marquants 2020
- définition du T0 / période de garantie
- pannes récurrentes
- relation Délégué / Titulaire
- analyse et suites à donner

1.2. REFERENCE

- Avenant n°4 de la DSP (juin 2012) – chapitre 8.1 + annexe 7 (Convention d'Interface)
- Convention d'Interface relative à la fourniture et la maintenance partielle des Bus Hybrides – chapitres 9 et 10
- Bus hybride HeuliezBus GX327 → standard
- Bus Hybride HeuliezBus GX427 → articulé

2. INDICATEURS DE PERFORMANCE

En 2020, les véhicules utilisés pour ces mesures ne sont pas les mêmes que les années précédentes. Le véhicule 3601 est remplacé par le 3604, et le 2401 est remplacé par le 2403. Ces deux bus de substitutions ont subi le remplacement des batteries BAE ESS par des batteries UC (Ultracap).

Les softs BAE ont évolué, suivant le remplacement des batteries BAE (IS9.1.11.0), ainsi que les softs châssis et carrosserie.

Le moteur TECTOR IVECO du 3604 a été changé à 402727Km le 27/02/2019.

2.1. CONSOMMATION

La mesure des consommations est décrite dans un protocole d'essais « mesure des consommations ». Cette évaluation est basée sur deux sources de données :

- Analyse statistique (5 + 5 véhicules – NODBOX)
- Mesures suivant un parcours défini (à réaliser en mai) → réalisé en octobre 2020

La société NODBOX a été placée en redressement judiciaire en 2014. Depuis juin 2015, la société NODBOX a été placée en liquidation judiciaire. Il n'est pas possible de mettre en œuvre les calculs de consommation prévu dans l'annexe 3 du Contrat de Partenariat.

2.1.1. CONSOMMATION : BUS STANDARD GX 327

Voir détail Annexe 1

Consommation 2020 – GX327	l/100km	observations
C _{Ma}	/	Pas de données NODBOX
σ C _{Ma}	/	Pas de données NODBOX
C _{Me}	35,42	Rapport essai 07/10/2020
C _{Tit}	37,00	Engagement Titulaire
Rapport d'essais incomplet : analyse carburant et relevés de température manquants		
Ecart consommation (protocole de test) < 10% de l'engagement (7ème année)		
Avec tolérance maxi 5% → 35,15 < C Tit < 38,85		

2.1.2. CONSOMMATION : BUS ARTICULE GX 427

Voir détail Annexe 2

Consommation 2020 – GX427	l/100km	observations
C _{Ma}	/	Pas de données NODBOX
σ C _{Ma}	/	Pas de données NODBOX
C _{Me}	45,81	Rapport essai 02/10/2020
C _{Tit}	45,00	Engagement Titulaire
Rapport d'essais incomplet : analyse carburant et relevés de température manquants		
Ecart consommation (protocole de test) < 10% de l'engagement (7ème année)		
Avec tolérance maxi 5% → 42,75 < C Tit < 47,25		

2.2. BRUIT

La mesure des performances des émissions sonores est décrite dans un protocole d'essais « mesure des consommations ».

2.2.1. BRUIT : BUS STANDARD GX 327

Voir détail Annexe 3

Bruit 2020 – GX327	Moyenne	%	observations
Engagement	68,28		
Résultat test	66,4	-2,8 %	
Résultat des tests dans la tolérance des +/-5% → conforme			

2.2.2. BRUIT : BUS ARTICULE GX 427

Voir détail Annexe 4

Bruit 2020 – GX427	Moyenne	%	observations
Engagement	66,13		
Résultat test	65,1	-1,6 %	
Résultat des tests dans la tolérance des +/-5% → conforme			

2.3. FIABILITE

2.3.1. FIABILITE GX327

Le parc GX327 est sorti de la période de garantie à fin octobre 2015, soit après les 2 ans initiaux + une prolongation de 3 mois (pour cause de performance fiabilité non atteinte à fin août 2015).

Suite à cette sortie de garantie, cet indicateur n'est plus suivi dans le cadre du PPP.

2.3.2. FIABILITE GX 427

Le parc GX427 est sorti de la période de garantie à fin octobre 2015, soit après les 2 ans initiaux + une prolongation de 3 mois (pour cause de performance fiabilité non atteinte à fin août 2015).

Suite à cette sortie de garantie, cet indicateur n'est plus suivi dans le cadre du PPP.

2.4. DISPONIBILITE

Voir détails graphiques en fin de document

A partir de novembre 2015, la disponibilité se détermine uniquement sur les événements affectant la partie hybridation (à la charge du Titulaire).

2.4.1. DISPONIBILITE JOURNALIERE (GX327 ET GX427)

Graphiques en fin de document.

Ci-dessous sont comptabilisés le nombre de jour d'immobilisation (> 3jours)

Périmètre : partie hybridation uniquement

Disponibilité jour 2020	GX327	Pénalités	GX427	Pénalités
Janvier	19	19 x 60,59	0	0 x 64,30
Février	4	4 x 60,59	0	0 x 64,30
Mars	0	0 x 60,59	0	0 x 64,30
Avril	0	0 x 60,59	55	55 x 64,30
Mai	0	0 x 60,59	12	12 x 64,30
Juin	13	13 x 60,59	3	3 x 64,30
Juillet	0	0 x 60,59	12	12 x 64,30
Août	0	0 x 60,59	0	0 x 64,30
Septembre	0	0 x 60,59	0	0 x 64,30
Octobre	0	0 x 60,59	3	3 x 64,30
Novembre	0	0 x 60,59	0	0 x 64,30
Décembre	6	6 x 60,59	0	0 x 64,30
Disponibilité jour 2020		2544,78 €		5465,50 €

2.4.2. DISPONIBILITE MENSUELLE (GX327 ET GX427)

Périmètre : partie hybridation uniquement

Disponibilité mois 2020	GX327	>0,2%	Pénalités	Intéressement
Janvier	98,43 %	(98%) oui	0	850
Février	99,71 %	(98%) oui	0	850
Mars	100 %	(98%) oui	0	850
Avril	100 %	(98%) oui	0	850
Mai	99,96 %	(98%) oui	0	850
Juin	98,94 %	(98%) oui	0	850
Juillet	99,96 %	(98%) oui	0	850

Août	100 %	(98%) non	0	850
Septembre	99,96 %	(98%) oui	0	850
Octobre	99,92 %	(98%) oui	0	850
Novembre	99,92 %	(98%) oui	0	850
Décembre	99,53 %	(98%) oui	0	850
Disponibilité mois 2020			0 €	10 200 €

Disponibilité mois 2020	GX427	>0,2%	Pénalité	Intéressement
Janvier	99,92 %	(98%) oui	0	1250
Février	99,97%	(98%) oui	0	1250
Mars	99,89 %	(98%) oui	0	1250
Avril	97,05 %	(98%) non	0	0
Mai	99,34 %	(98%) oui	0	1250
Juin	99,73 %	(98%) oui	0	1250
Juillet	99,34 %	(98%) non	0	1250
Août	99,95 %	(98%) non	0	1250
Septembre	99,95%	(98%) oui	0	1250
Octobre	99,76 %	(98%) oui	0	1250
Novembre	99,97 %	(98%) oui	0	1250
Décembre	99,97 %	(98%) oui	0	1250
Disponibilité mois 2020			0 €	12 500 €

2.5. REGLES DE FONCTIONNEMENT

En concertation avec HEULIEZBUS, les règles suivantes ont été définies pour détailler ou interpréter les points particuliers (annexe 3 du Contrat de Partenariat Bus Hybrides) :

- Objectif Fiabilité - le niveau de défaillance à 6 mois : il faut comprendre objectif valable du 7^{ème} mois au 12^{ème} mois
- Objectif Fiabilité - le niveau de défaillance à 12 mois : il faut comprendre objectif valable à partir du 13^{ème} mois
- Disponibilité – reprise des bus opération N°x : noté 5.1 (comptabilisé en bus indisponible lors du calcul de la disponibilité)

- Disponibilité journalière : lorsqu'un bus est immobilisé plus de 3 jours et lorsqu'il est compté indisponible le matin à 07h30/08h00, le bus est compté indisponible pour la journée entière
- Calcul à partir de la date T0 : pour des raisons pratiques, le suivi des indicateurs a débuté au 1er du mois suivant la date T0
- Le bus est comptabilisé disponible à partir de la fin de la validation du bon GMAO (travaux réalisés par le Titulaire)

2.6. RECAPITULATIF 2020

Récapitulatif 2020	GX327		GX427	
	Pénalité	Intéressement	Pénalité	Intéressement
Consommation	<i>Analyse incomplète</i>		<i>Analyse incomplète</i>	
Bruit	/	/	/	/
Fiabilité	<i>Fin de garantie</i>		<i>Fin de garantie</i>	
Disponibilité « jour »	-2544,78 €	0 €	-5465,50 €	0 €
Disponibilité « mois »	0 €	10 200 €	0 €	12 500 €
	-2544,78 €	10 200 €	-5465,50 €	+ 12 500 €
Bilan 2020	+ 7 655,22 €		+ 7 034,50 €	

3. RAPPORT D'ACTIVITE

3.1. FAITS MARQUANTS 2020

On peut noter pour 2020 :

- Poursuite de la campagne de modifications environnement moteur.
- Réception régulière des pièces de rechange faisant l'objet d'un accord HB/KDM (turbo, pont, vases)
- Campagne de remplacement de cylindres de frein engagés.
- Avaries répétitives sur les ACTM.
 - Cerclage des enroulements (prise en garantie HB). Changements des joints et roulements à 480 000 kms qui permettront de s'affranchir de ce problème.
 - Défaut d'isolement. Evènement peu courant, mais qui nécessite l'échange standard. L'origine du défaut reste inconnue.
 - Roulements qui tournent dans la cage.
- Les véhicules 3604 et 2403 ont subi le remplacement de la batterie BAE ESS par une batterie UC (Ultracap). Les softs BAE ont évolué, suivant le remplacement des batteries BAE (IS9.1.11.0), ainsi que les softs châssis et carrosserie. Ces

modifications ont été réalisées de mai à septembre 2020 sur le site Heuliez de Rorthais.

- Kilomètre réel :
Parc Articulé : 22 806 440 km à fin 2020 (61 GX427)
Parc Standard : 19 367 86750 km à fin 2020 (41 GX327)
- A fin 2020, 17 bus ont subi un remplacement de batteries BAE ESS (3601, 3602, 3607, 3608, 3610, 3613, 3618, 3620, 3622, 3627, 3630, 3632, 3633, 3634, 3635, 3641. Ces batteries sont garanties 375 000 km à compter de leur mise en service.
- Les 85 autres bus seront à terme équipés des batteries ULTRACAP, lesquelles seront garanties jusqu'à la fin du contrat sans limite de kilométrage (accord Heuliez/Dijon Métropole, Keolis Dijon Mobilités).

3.2. T0 / PERIODE DE GARANTIE

3.2.1. T0

La date T0 correspond à la date de mise à disposition de la totalité du parc hybride soit 61 bus hybrides articulés (GX 427) et 41 bus hybrides standards (GX327) → **T0 = 24 juillet 2013**

Les indicateurs sont suivis à partir de la date T0. Pour des raisons pratiques, le suivi des indicateurs a débuté au 1er du mois suivant la date T0 (simplification des ratios mensuels).

3.2.2. PERIODE DE GARANTIE

L'ensemble du parc (soit 61 bus hybrides articulés - GX 427 et 41 bus hybrides standards - GX327) est sorti de la période de garantie à fin octobre 2015, soit après les 2 ans initiaux + une prolongation de 3 mois (pour cause de performance fiabilité non atteinte à fin août 2015).

Depuis novembre 2017, les indicateurs de fiabilité ne sont plus à enregistrer dans le cadre du suivi du PPP Bus Hybride et l'objectif « disponibilité » est désormais à 98% sur la partie hybridation.

La sortie de garantie partagée est intervenue contractuellement au **23 juillet 2018** (T0+5ans).

3.3. PANNES RECURRENTES

Rappel des campagnes :

Opération N°1 (reprise des 102 bus hybrides) réalisée de novembre 2013 à mars 2014 :

- Reprise Chauffage
- Nouveau caisson (commande additionnelle)
- Reprise Siège
- Reprise Support silentbloc
- Habillage articulation (commande additionnelle)
- Injection soft sortie rampe 2

Opération N°2 (reprise des 102 bus hybrides) réalisée d'avril 2014 à juillet 2014 :

- Géométrie

Opération N°3 (reprise des 102 bus hybrides) réalisée de juillet 2014 à octobre 2014 :

- Etanchéité circuit de refroidissement MCP
- Flexible servo-direction
- Tubulure admission d'air

Opération N°4 (reprise des 102 bus hybrides) réalisée de janvier 2015 à mai 2015 :

- Reprise pompe MCP et ECP
- Rack batterie (Quantité = 40)
- Modification climatisation
- Nouveau soft BAE

Opération N°5 (analyse sur parc 102 bus hybrides):

- Reprise coussinet TECTOR (en cours)
- Bouton « arrêt demandé », remplacement par une nouvelle référence validée
- Passage des fluides (environnement moteur) : réalisation d'un bus prototype pour validation des reprises, (en cours de réalisation en 2018 et 2019). Dans un souci d'optimisation des coûts d'interventions et des temps d'immobilisation des véhicules, cette campagne sera conduite conjointement avec les opérations « 400 000 kms » pour les bus standards. Les articulés seront traités par Heuliez.

3.4. RELATION DELEGATAIRE/TITULAIRE

Le Délégué et le Titulaire se rencontre en moyenne tous les mois, dans les locaux du Délégué afin de :

- Planifier les préventifs et curatifs
- Analyser les pannes récurrentes et définir les correctifs associés
- Ajuster les plans de maintenance
- Faire le bilan d'avancement des correctifs et/ou plan d'actions commun
- Réaliser les REX (Retour d'EXpérience) technique et sécurité
- Gérer les interfaces administratives (Plan de prévention, Contrôle d'accès, Informatique, Visite...)
- Vérifier les sources d'approvisionnement

4. ANNEXES

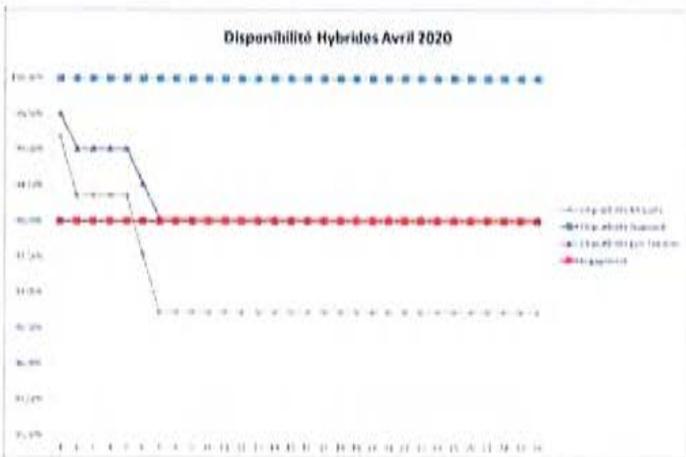
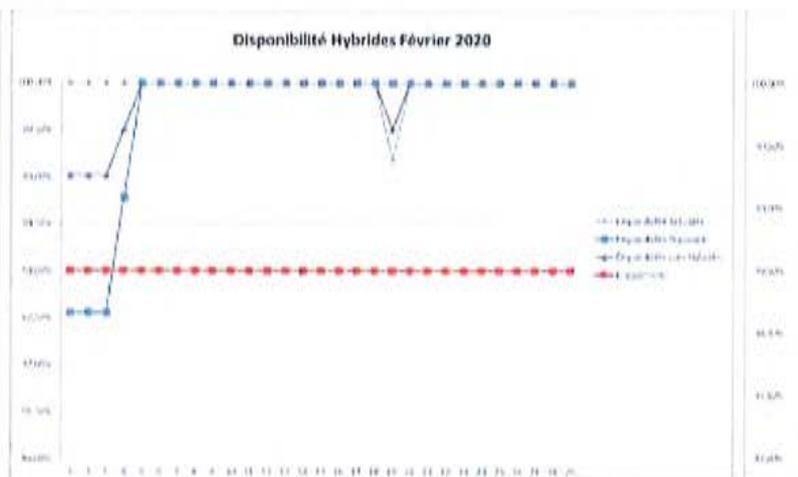
Annexe 1 : 2020 – Consommation GX327

Annexe 2 : 2020 – Consommation GX427

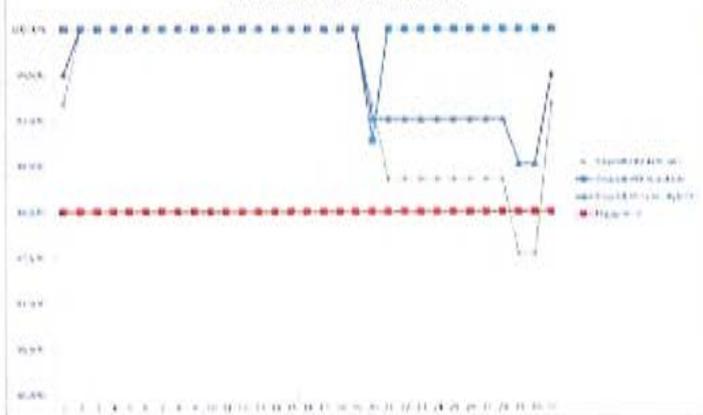
Annexe 3 : 2020 – Bruit GX327

Annexe 4 : 2020 – Bruit GX427

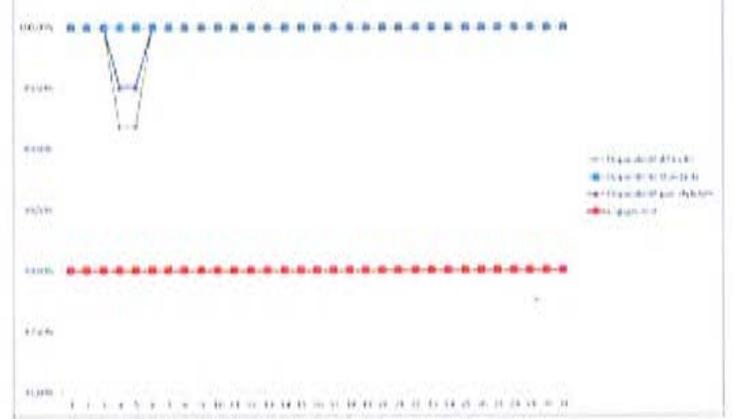
Annexe 5 : comparatif consommation Déléataire Titulaire 2014-2015-2016-2017-2018-2019-2020



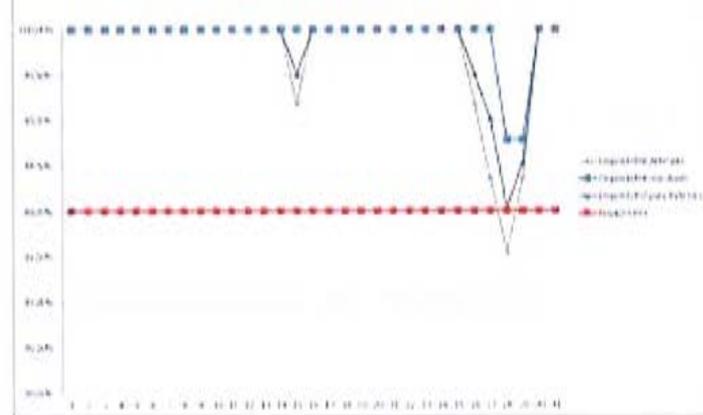
Disponibilité Hybrides Juillet 2020



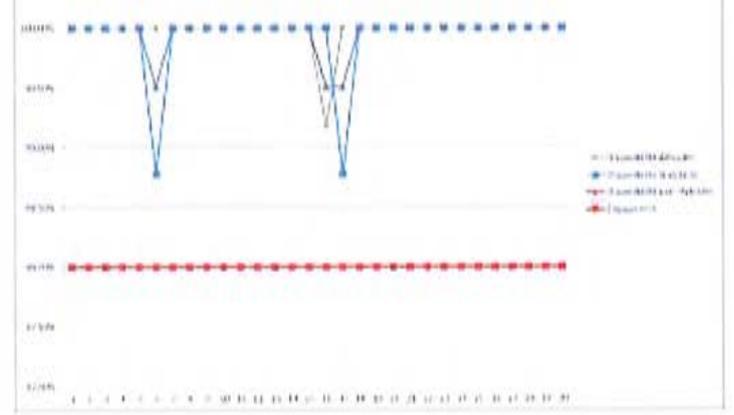
Disponibilité Hybrides Août 2020



Disponibilité Hybrides Octobre 2020



Disponibilité Hybrides Novembre 2020





HEULIEZBUS

Hybride euro 5 GX327 : Essais bruits intérieurs et extérieurs

GX 327 Hybride n°32701909

José MIGUEL

Rorthais, FRANCE

02/10/2020

Contains confidential proprietary and trade secrets information of CNH Industrial. Any use of this work without express written consent is strictly prohibited.

CNH
INDUSTRIAL

Essais bruits intérieurs et extérieurs

Plan d'essais

Objectif

Mesure de bruit extérieur et intérieur à DIJON suivant le protocole fixé par le contrat de partenariat.

Lieu des essais

Les essais sont effectués dans le dépôt à DIJON, du 21/09 au 25/09/2020.



Piste d'essai pour les bruits intérieurs et extérieurs en dynamique

Essais bruits intérieurs et extérieurs

Plan d'essais

Emplacement d'essais pour les bruits extérieurs en statique



Emplacement d'essais pour les bruits intérieurs en statique

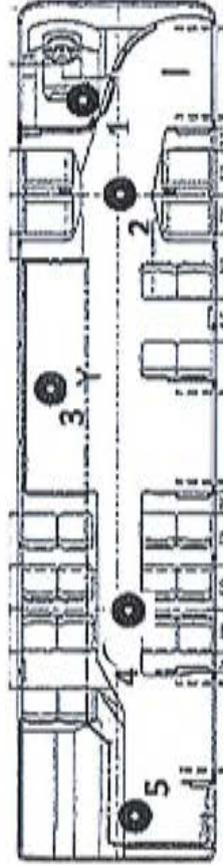


Essais bruits intérieurs et extérieurs

Déroulement de la mesure :

Positions des microphones pour les mesures de bruits intérieurs en statique et dynamique,

- Microphones
 - Micro 1 chauffeur, orienté vers l'arrière et à 1m10 du plancher,
 - Micro 2 axe du passage de roue avant, orienté vers l'arrière et à 1m50 du plancher.
 - Micro 3 entre T4 et T5, micro orienté vers l'arrière à 40cm de la baie et à 1m50 du plancher.
 - Micro 4 axe du passage de roue arrière, orienté vers l'arrière et à 1m50 du plancher.
 - Micro 5 plateforme arrière, micro orienté vers l'arrière à 40cm de la cloison moteur et à 1m50 du plancher.



Essais bruits intérieurs et extérieurs

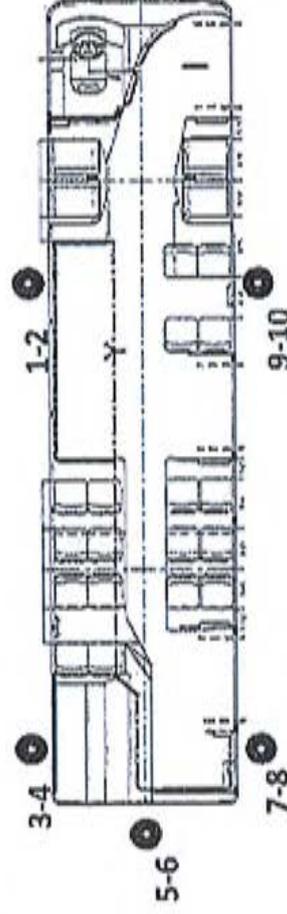
Déroulement de la mesure :

Positions des microphones pour les mesures de bruits extérieurs en statique,

● Microphones

Les micros sont placés sur des mats, chaque mat est équipé d'un micro positionné à 1,2m et d'un second à 4m et écarté d'un mètre du bus.

- Micros 1 et 2 entre T3 et T4 gauche
- Micros 3 et 4 entre T7 et T8 gauche
- Micros 5 et 6 face à l'arrière du bus dans l'axe
- Micros 7 et 8 entre T7 et T8 droite (milieu porte3)
- Micros 9 et 10 entre T3 et T4 droite



Essais bruits intérieurs et extérieurs

Déroulement de la mesure :

Les mesures en dynamique sont réalisées :

- Avec tous les équipements auxiliaires inhibés (chauffage et clim).
- Véhicule sans charge, avec une seule personne.
- Véhicule en accélération à partir d'une vitesse nulle 10 mètres en amont de la ligne AA et 10m en aval de la ligne BB (LAeq de 8sec).
- Véhicule en accélération à partir d'une vitesse stabilisée de 20Km/h, 10 mètres en amont de la ligne AA et 10m en aval de la ligne BB (LAeq de 6sec).
- Véhicule à une vitesse stabilisée de 30Km/h, 10 mètre en amont de la ligne AA et 10m en aval de la ligne BB (LAeq de 6sec).
- Véhicule à une vitesse stabilisée de 50Km/h, 10 mètre en amont de la ligne AA et 10m en aval de la ligne BB (LAeq de 4sec).

Configuration du véhicule:

Le véhicule utilisé n'est pas le même que les années précédentes, c'est le GX327 n°32701909 (n° de parc 3604), le véhicule a subi la modification de la batterie BAE ESS en UC (Ultracap) montée actuellement sur les hybrides HHV.

Le compteur kilométrique indique **486628Km**. Le moteur TECTOR IVECO a été changé à 402727Km le 27/02/2019.

Les softs BAE ont évolué, suivant le remplacement des batteries BAE (IS9.1.11.0), ainsi que les softs châssis et carrosserie.

Essais bruits intérieurs et extérieurs

Matériel de mesure :

•Outillages

Ordinateur diagnostic n°58371884
Mètre à ruban (5 m)

•Moyen de mesure

- Module DEWESoft DEWE-43-A n°62372506
- Microphone avec préampli intégré BRUËL&JAER n°62372498
- Microphone avec préampli intégré BRUËL&JAER n°62372499
- Microphone avec préampli intégré BRUËL&JAER n°62372500
- Microphone avec préampli intégré BRUËL&JAER n°62372501

- Microphone 01dB-METRAVIB type MCE212 cl1 n° de série 43753 n°62372501
- Préamplificateur G.R.A.S type 26CA n° de série 53455 n°62371082
- Microphone 01dB-METRAVIB type MCE212 cl1 n° de série 42487 n°62371083
- Préamplificateur G.R.A.S type 26CA n° de série 53454 n°62371084
- Calibrateur acoustique pour microphone BRUËL& KJER n°62371085

Essais bruits intérieurs et extérieurs

Résultats d'essais

Essais mesures bruits intérieurs en statique

- T° extérieure 20°C
- Vitesse du vent
- Hygrométrie 74,7%
- Pression atmosphérique

L _{Aeq} de 30 sec				
Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dB(A)				
Véhicule moteur au ralenti (régime 650rpm)				
MICRO	ESSAI N°1	ESSAI N°2	ESSAI N°3	ESSAI N°4
Micro 1(1,10m)	56,4	56,6	55,9	56,7
Micro 2(1,50m)	57,7	57,6	57,6	55,6
Micro 3(1,50m)	60,5	60,3	60,1	58,4
Micro 4(1,50m)	59,7	59,9	60,1	60,9
Micro 5(1,50m)	62,6	62,4	62,5	62

Essais bruits intérieurs et extérieurs

Résultats d'essais

Essais mesure bruits extérieurs en statique

- T° extérieure 18°C
- Vitesse du vent 1,02 /s
- Hygrométrie 42,4%
- Pression atmosphérique 1010 mb/hPa

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, dB(A)				
L _{Aeq} de 30 sec				
Véhicule moteur au ralenti (régime 650rpm)				
MICRO	ESSAI N°1	ESSAI N°2	ESSAI N°3	ESSAI N°4
Micro 1(1,20m)	58,1	58	58,2	58,3
Micro 2(4m)	54,2	53,9	54,3	54,3
Micro 3(1,20m)	65,2	65,2	64,8	64,9
Micro 4(4m)	58,8	58,7	58,7	58,6
Micro 5(1,20m)	71,1	71,1	71,5	71,3
Micro 6(4m)	62,8	62,8	63,1	62,9
Micro 7(1,20m)	68,2	68,2	68,2	68,1
Micro 8(4m)	63,9	63,9	63,8	63,9
Micro 9(1,20m)	56,7	56,6	56,6	56,4
Micro 10(4m)	56	55,8	55,9	55,8

Essais bruits intérieurs et extérieurs

Résultats d'essais

Essais mesures bruits extérieurs en dynamique

- T° extérieure 21°C
- Vitesse du vent 1,9m/s
- Hygrométrie 54%
- Pression atmosphérique 1010 mb/hPa

Les bruits maximums ont été relevés à titre indicatif, seulement les bruits LAeq sont retenus comme les années précédentes.

L'Aeq de 8sec									
Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dB(A)									
Véhicule en accélération à partir d'une vitesse nulle (650 à 2100rpm)									
MICRO	ESSAI N°1		ESSAI N°2		ESSAI N°3		ESSAI N°4		L'Aeq
	Max	LAeq	Max	LAeq	Max	LAeq	Max	LAeq	
Micro 1(1,20m)	77,3	70,9	78,3	71,9	78,5	72,3	77,7	71,6	
Micro 2(4m)	75,5	69,3	76,6	70,2	76,7	70,4	76,2	69,9	
Micro 3(1,20m)	77,3	70,6	77,3	70,5	77,3	70,8	77,6	71,2	
Micro 4(4m)	76,4	69,6	76,5	69,9	76,3	69,7	76,3	70	

Essais bruits intérieurs et extérieurs

Résultats d'essais

L'Aeq de 6sec									
Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dB(A)									
Véhicule en accélération à partir d'une vitesse stabilisée de 20Km/h (650 à 2100rpm)									
MICRO	ESSAI N°1		ESSAI N°2		ESSAI N°3		ESSAI N°4		L'Aeq
	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	
Micro 1(1,20m)	77,6	72,6	77	72	77,2	72,3	77,8	72,7	
Micro 2(4m)	75,8	70,9	75,3	70,4	76,3	71	75,5	70,5	
Micro 3(1,20m)	77,1	71,3	77,2	71,5	77,1	71,4	77,4	72	
Micro 4(4m)	76,2	70	76	7,6	75,8	70,3	76,2	70,4	

L'Aeq de 6sec									
Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dB(A)									
Véhicule à une vitesse stabilisée de 30Km/h (à 650rpm)									
MICRO	ESSAI N°1		ESSAI N°2		ESSAI N°3		ESSAI N°4		L'Aeq
	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	
Micro 1(1,20m)	66,3	62,7	65,8	62,2	67,1	61,8	65	62,6	
Micro 2(4m)	64	60,8	63,8	60	63,3	60,5	63,1	61	
Micro 3(1,20m)	66,4	62,9	73,6	63	65,6	63,2	65,8	62,2	
Micro 4(4m)	65	61,4	64,7	61,5	64,5	61	64,6	60,9	

Essais bruits intérieurs et extérieurs

Résultats d'essais

L'Aeq de 4sec									
Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dB(A)									
Véhicule à une vitesse stabilisée de 50Km/h (650 à 800rpm)									
MICRO	ESSAI N°1		ESSAI N°2		ESSAI N°3		ESSAI N°4		L'Aeq
	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	
Micro 1(1,20m)	73,1	68,7	79,1	67,9	71,5	67,6	79,6	68,2	
Micro 2(4m)	71,5	66,5	69,9	66	69,4	65,9	69,9	65,9	
Micro 3(1,20m)	70,6	68	75,2	67,5	71,9	68,5	71,9	68,1	
Micro 4(4m)	68,4	65,9	68,7	65,6	69,7	66,7	69,1	66,2	

Essais mesures bruits intérieurs en dynamique

- T° extérieure 19,2°C
- Vitesse du vent 0,8m/s
- Hygrométrie 49,9%
- Pression atmosphérique 1044mb/hPa

Essais bruits intérieurs et extérieurs

Résultats d'essais

L'Aeq de 8 sec									
Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dB(A)									
Véhicule en accélération à partir d'une vitesse nulle (650 à 2100rpm)									
MICRO	ESSAI N°1		ESSAI N°2		ESSAI N°3		ESSAI N°4		L'Aeq
	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	
Micro 1(1,10m)	78	64,8	65,8	63,4	77	64,3	74,7	62	62
Micro 2(1,50m)	72,5	67,2	70,9	67,3	70,3	66,3	73,4	66,1	66,1
Micro 3(1,50m)	72,8	68,3	73,2	69,2	72,8	68,1	72,7	67,9	67,9
Micro 4(1,50m)	76	70,7	75,5	71,9	75,6	70,5	74,6	70	70
Micro 5(1,50m)	76,8	72,5	76,7	73,4	76,4	72,1	76,5	71,7	71,7

L'Aeq de 8 sec									
Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dB(A)									
Véhicule en accélération à partir d'une vitesse stabilisée à 20Km/h (650 à 2100rpm)									
MICRO	ESSAI N°1		ESSAI N°2		ESSAI N°3		ESSAI N°4		L'Aeq
	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	
Micro 1(1,10m)	72,5	66,8	71,9	66,9	69,4	65,9	69,7	66,3	66,3
Micro 2(1,50m)	72,3	69,2	74,9	69,4	71,9	69,2	73,7	69,2	69,2
Micro 3(1,50m)	75,1	71,4	75,8	72	76,2	71,8	75,4	71,6	71,6
Micro 4(1,50m)	75,5	73,2	76,1	73,2	75,6	73,2	75,5	73,2	73,2
Micro 5(1,50m)	78,4	75,3	78,1	75,2	78,5	75,6	78,3	75,4	75,4

Essais bruits intérieurs et extérieurs

Résultats d'essais

L'Aeq de 8 sec									
Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dB(A)									
Véhicule à une vitesse stabilisée de 30Km/h (à 650 rpm)									
MICRO	ESSAI N°1		ESSAI N°2		ESSAI N°3		ESSAI N°4		L'Aeq
	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	
Micro 1(1,10m)	73,4	64,2	72,3	64	66	62,8	68,7	64	
Micro 2(1,50m)	68,7	65	63,9	65,6	69	64,9	69,4	65,7	
Micro 3(1,50m)	74,8	67,7	74,9	68,8	72,9	67,8	71	68,6	
Micro 4(1,50m)	69	67,1	69,4	67,7	69,9	67,2	69,8	67,8	
Micro 5(1,50m)	72,4	69,6	71,1	68,8	71,2	68,2	72,4	69,1	

L'Aeq de 6 sec									
Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dB(A)									
Véhicule à une vitesse stabilisée de 50Km/h (650 à 800rpm)									
MICRO	ESSAI N°1		ESSAI N°2		ESSAI N°3		ESSAI N°4		L'Aeq
	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	Max	L'Aeq	
Micro 1(1,10m)	72,8	68,5	73,4	68,5	72,8	68,2	72,6	67,3	
Micro 2(1,50m)	75,1	69,8	77,2	70,5	75,5	70	77,6	70	
Micro 3(1,50m)	74,4	71,7	77,1	72,3	77,2	72	76,8	71,7	
Micro 4(1,50m)	74	71,9	75,7	72,3	75	72	75,4	71,2	
Micro 5(1,50m)	81,1	72,7	77,4	73,5	76,2	72,9	75,7	72	

Essais bruits intérieurs et extérieurs

Analyse

Emissions sonores intérieures et extérieures en statique

La valeur maximum a été retenue pour chaque essai.

Configuration	Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dB(A) LAeq de 30 sec									
	Micro									
Typologie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valeurs Int d'engagement	60,8	59,5	61,6	68	68,1	/	/	/	/	/
Valeurs intérieures 2018	59,2	55,7	58,1	60,6	62,5	/	/	/	/	/
Valeurs intérieures 2019	57,3	55,6	58,4	61	62,1	/	/	/	/	/
Valeurs intérieures 2020	56,7	57,7	60,5	60,9	62,6	/	/	/	/	/
Valeurs Ext d'engagement	60,1	56,5	64,2	58,5	70,7	62,5	66,6	60,4	56,4	55,3
Valeurs extérieures 2018	59,8	54,5	64,5	58,5	70	63,2	69	65,3	56,4	57,2
Valeurs extérieures 2019	59,4	55,2	63,8	58,6	70	62,9	67,6	63,8	56	56,3
Valeurs extérieures 2020	58,3	54,3	65,2	58,8	71,5	63,1	68,2	63,9	56,7	56

Essais bruits intérieurs et extérieurs

Analyse

Emissions sonores extérieures en dynamique

La valeur maximum a été retenue pour chaque essai.

Typologie	L _{Aeq} Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, dB(A)				
	Année concernée	Micro 1	Micro 2	Micro 3	Micro 4
Véhicule en accélération à partir d'une vitesse nulle	Valeurs d'engagement	74,5	72,4	74,6	72,7
	Valeurs année 2018	71,7	69,7	71,6	70,3
	Valeurs année 2019	72,2	70,3	71	70
	Valeurs année 2020	72,3	70,4	71,2	70
Véhicule en accélération à partir d'une vitesse stabilisée à 25Km/h	Valeurs d'engagement	75,5	73,6	75,4	74
	Valeurs année 2018	72	70,2	71,9	70,6
	Valeurs année 2019	72,7	70,8	71,9	70,5
	Valeurs année 2020	72,7	71	72	70,4
Véhicule à une vitesse stabilisée de 30Km/h	Valeurs d'engagement	65,8	64,4	68,1	67,1
	Valeurs année 2018	63,7	62	64,5	62,5
	Valeurs année 2019	62,5	60,9	62,9	61,5
	Valeurs année 2020	62,7	61	63,2	61,5
Véhicule à une vitesse stabilisée de 50Km/h	Valeurs d'engagement	70,4	69	71,8	70,6
	Valeurs année 2018	69,6	67	69,9	67,7
	Valeurs année 2019	68,8	66,9	68,3	66,4
	Valeurs année 2020	68,7	66,5	68,5	66,7

Essais bruits intérieurs et extérieurs

Analyse

Emissions sonores intérieures en dynamique

La valeur maximum a été retenue pour chaque essai.

Typologie	Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dB(A)					
	Année concernée	Micro 1	Micro 2	Micro 3	Micro 4	Micro 5
Véhicule en accélération à partir d'une vitesse nulle	Valeurs d'engagement	63,2	68	71,1	73,1	74,4
	Valeurs année 2018	62,8	67,2	68,8	71,7	73,4
	Valeurs année 2019	62,8	65,3	68	70,6	72,2
	Valeurs année 2020	64,8	67,3	69,2	71,9	73,4
Véhicule en accélération à partir d'une vitesse stabilisée à 20Km/h	Valeurs d'engagement	65,8	70	72,3	74,4	75,4
	Valeurs année 2018	66,4	70,4	71,3	74,1	75,9
	Valeurs année 2019	66,7	69,4	70,9	73,7	74,8
	Valeurs année 2020	66,9	69,4	72	73,3	75,6
Véhicule à une vitesse stabilisée de 30Km/h	Valeurs d'engagement	65,2	68,7	70,8	70,6	72
	Valeurs année 2018	62,6	63,7	65,2	66,3	68,3
	Valeurs année 2019	61,7	62,9	64,5	66,6	67,7
	Valeurs année 2020	64,2	65,7	68,8	67,8	69,6
Véhicule à une vitesse stabilisée de 50Km/h	Valeurs d'engagement	67,6	70,8	72,5	73,4	74,1
	Valeurs année 2018	67,7	68,4	69,5	70,9	73,2
	Valeurs année 2019	67,5	68,5	69,4	70,9	72
	Valeurs année 2020	68,5	70,5	72,3	72,3	73,5

Essais bruits intérieurs et extérieurs

Analyse

« IMPORTANT :

On ne peut pas vraiment faire un comparatif avec les résultats de l'année précédente, car nous avons pas utilisé le même véhicule.

Il est difficile d'obtenir des essais reproductibles, car la gestion du système hybride BAE, ne permet pas de maîtriser l'accélération et la vitesse stabilisée avec le même régime moteur.

Lors des essais en statique moteur au ralenti, nous constatons une variation du bruit moteur, en cause la recharge de la batterie BAE qui intervient à tout moment.

La piste d'essais manque de longueur, pour les essais en dynamique à 30Km/h et 50Km/h, en règle générale les essais se font sur un Leq de 30s et non 5s.

La piste d'essais est dégradée pour les tests en dynamique. Les fissures dans le bitume ont été rebouchées, provoquant des bruits supplémentaires au roulage. Le goudron s'est désagrégé éparpillant du gravier sur la piste.

La météo des mois de Septembre/Octobre ne nous a pas permis de réaliser les essais dans de bonne conditions.

