

7^{es}

SONORE

Assises nationales de la qualité de l'environnement

14-15-16 octobre 2014 / Cité Centre de Congrès de Lyon



RÉDUCTION DE L'ÉMISSION SONORE DES VÉHICULES DE TRANSPORT DE MARCHANDISES DANS LEUR CONTEXTE D'USAGE URBAIN

Nicolas BLAIRON



Les activités recherche et développement en acoustique véhicule chez Renault Trucks

- Confort du chauffeur: amélioration du bruit et des vibrations à l'intérieur de la cabine
- Respect des réglementations pour le niveau sonore à l'extérieur du véhicule
- Evaluation de solutions avancées sur la réduction du bruit des véhicules pour les usages urbains



Piste ISO
Centre d'essais
La Valbonne

Banc à rouleau
acoustique
Saint-Priest

Nicolas Blairon



Les activités recherche et développement en acoustique chez Renault Trucks

- Confort du chauffeur: amélioration du bruit et des vibrations à l'intérieur de la cabine
- **Respect des réglementations pour le niveau sonore à l'extérieur du véhicule et suivi de la conformité de production.**
- **Evaluation de solutions avancées sur la réduction du bruit des véhicules pour les usages urbains**



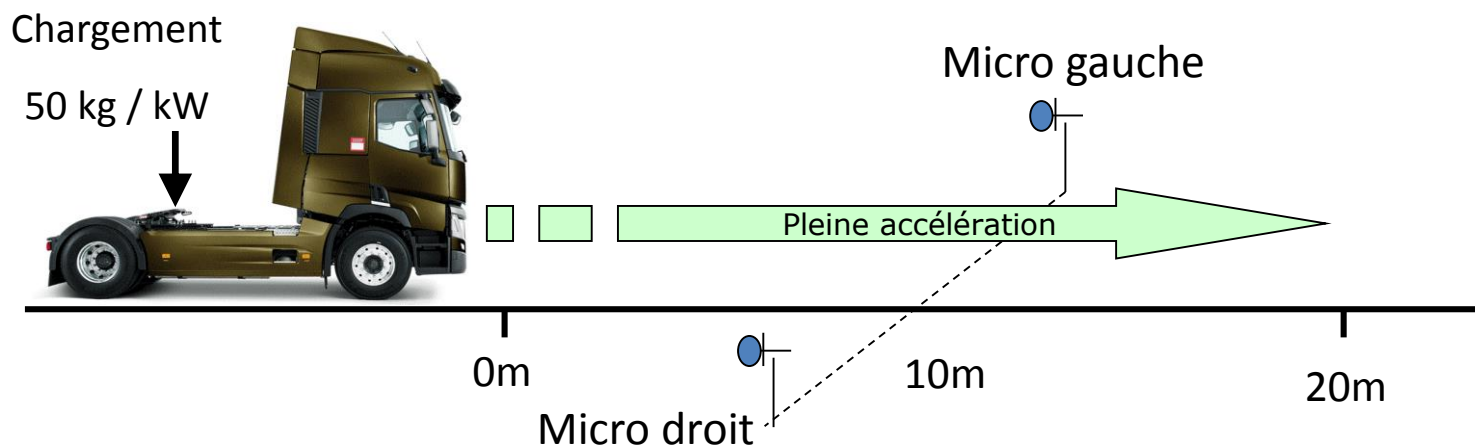
Nicolas Blairon



Nouvelle réglementation: ECE R51-03 "method B"

Cette nouvelle méthode assure une meilleure prise en compte de toutes les sources acoustiques du véhicule dans les conditions de roulage en ville.

➔ les développements acoustiques impactent de manière plus efficace l'environnement sonore qu'avec la méthode actuelle.

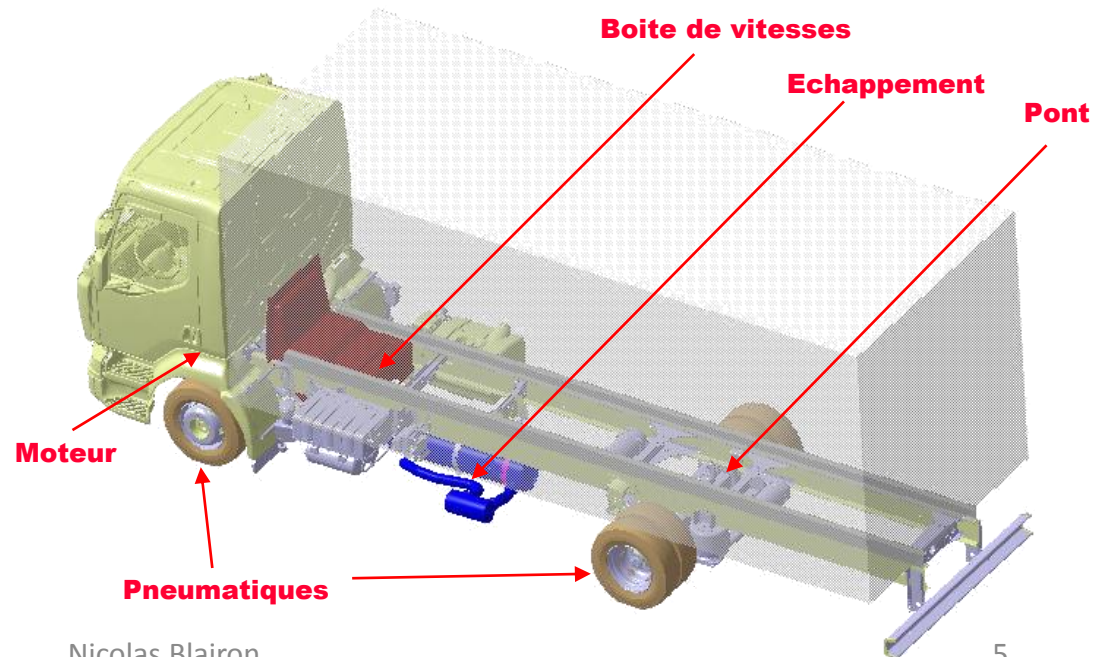


Categories de véhicules / valeurs limites	Phase 1 (nouveaux types introduits à partir de 2016)	Phase 2 (nouveaux types introduits à partir de 2020 et tous véhicules à partir de 2022)	Phase 3 (à partir de 2026)
N2 (PTAC < 12 tonnes) P > 135 kW	78	76	75
N3 (PTAC > 12 tonnes) P ≤ 150 kW	79	77	76
N3 (PTAC > 12 tonnes) 150 < P < 250 kW	81	79	77

Les sources de bruit d'un véhicule industriel

Les sources les plus contributrices dans les conditions d'essai réglementaires:

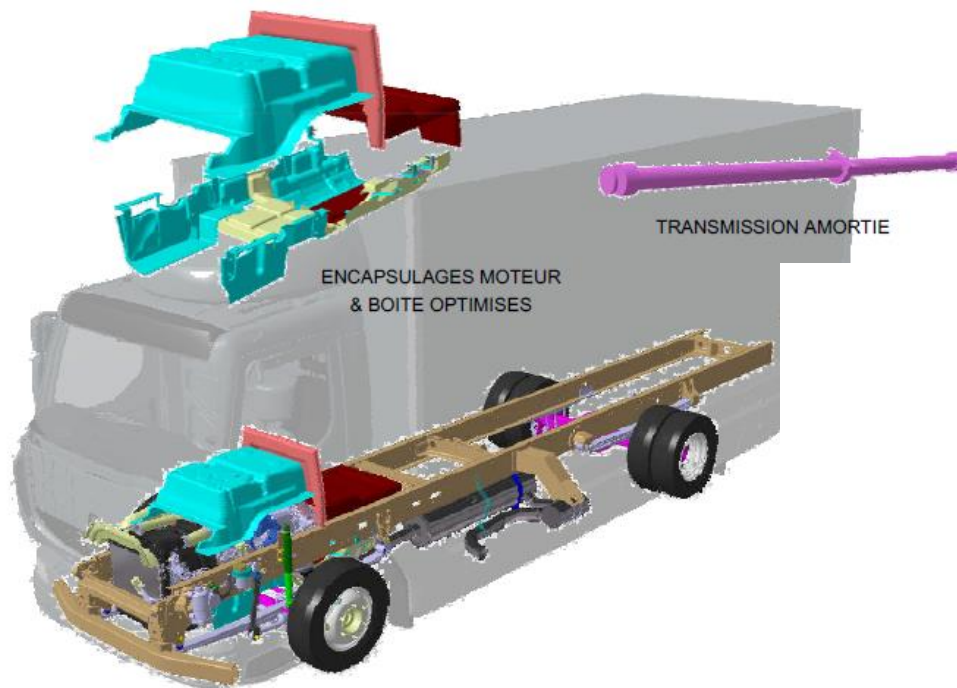
- Moteur
- Boite de vitesse
- Système de post-traitement des gaz
- Pneumatiques
- Compresseur d'air et système d'échappement du circuit d'air
- Pont et essieu
- Arbre de transmission
- Admission d'air



Les sources de bruit d'un véhicule industriel

Exemples de solutions pour la réduction de ces sources:

- Moteur, boîte de vitesses, arbre de transmission, pont
 - Pilotage optimisé de l'injection pour une combustion moins bruyante
 - Géométrie et traitement surfacique de la denture des pignons
 - Choix de matériaux acoustiques performants, masquage des zones bruyantes

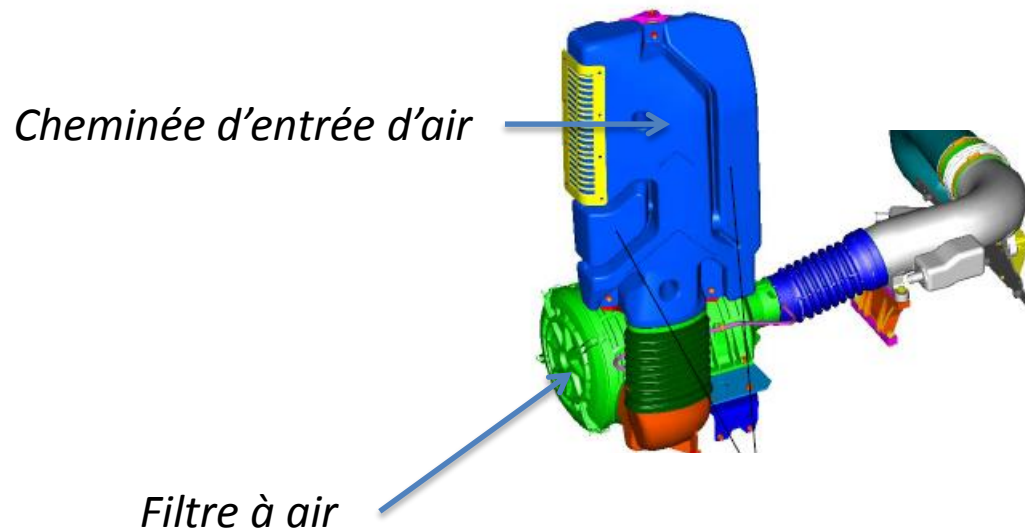


Les sources de bruit d'un véhicule industriel

Exemples de solutions pour la réduction de ces sources:

- Moteur, boîte de vitesse, arbre de transmission, pont
- Système de post-traitement des gaz, admission d'air, compresseur d'air et échappement du circuit d'air véhicule
 - Longueurs et volumes optimisés
 - Résonateurs acoustiques

Exemple: Système d'admission d'air d'un véhicule industriel

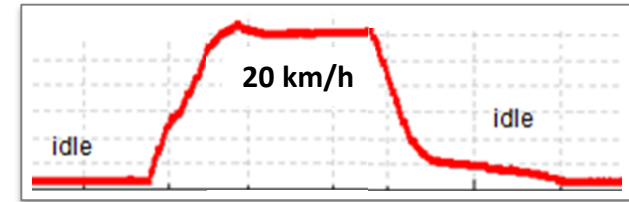


Evaluation de solutions avancées sur la réduction du bruit des véhicules pour les usages urbains

- Cycles et indicateurs utilisés pour ces évaluations:

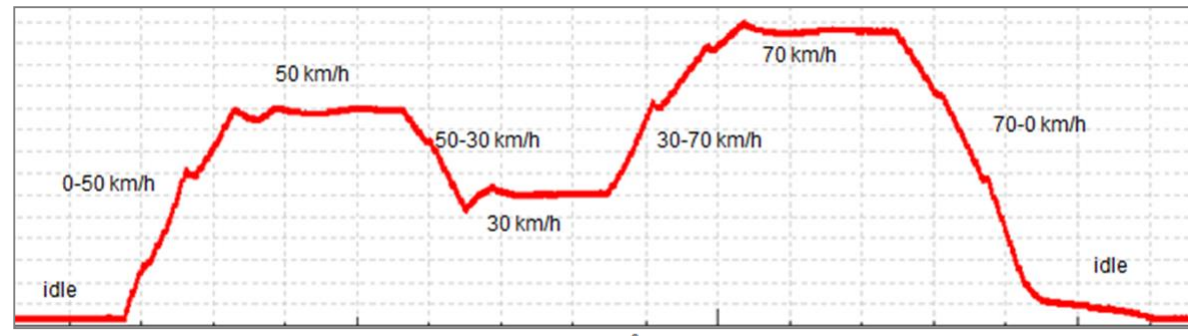
- Cycle PIEK:

- Vitesse constante, accélération et freinage à **faible vitesse (<20 km/h)**
- Actionnement de la porte de la cabine
- *D'autres conditions d'essai visent à caractériser le bruit des équipements et des accessoires:*
 - *Portes et ouvrants de la remorque ou de la caisse*
 - *Hayon, plancher et parois de la caisse*
 - *Chariots et trolleys*
 - *Groupes frigorifiques*



- Cycle interne Renault Trucks urbain / péri-urbain:

- Gamme de vitesses: **0-70 km/h**
- Essais réalisés au banc à rouleau acoustique
- Masquage des pneumatiques



Technologies testées et supports d'essai



Véhicule distribution 16-26T
Motorisation diesel 225 kW



Véhicule distribution 16-26T
Motorisation hybride parallèle 225 kW
Traction assurée par énergie électrique seule (mode silencieux pour $v < 20$ km/h) ou couplage avec moteur thermique.

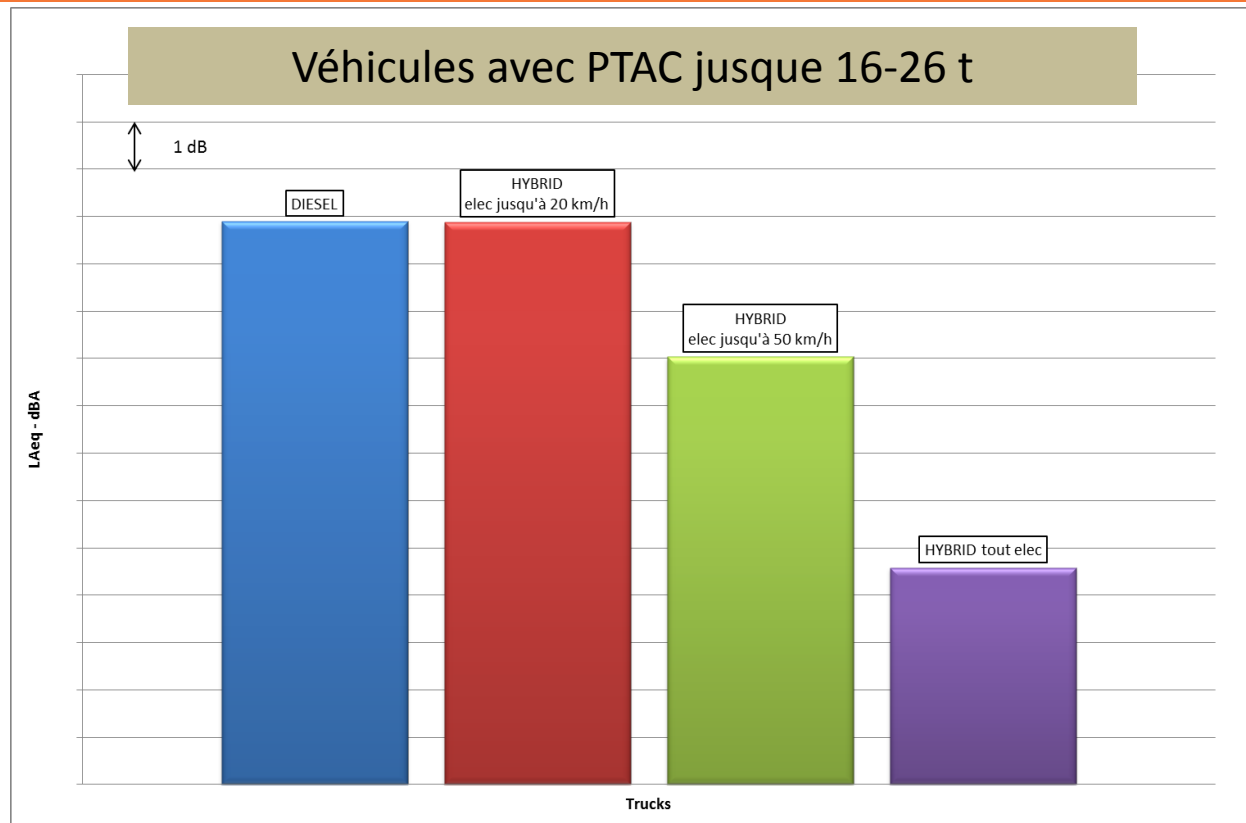


Véhicule distribution 10-16T
Motorisation hybride série 103 kW
Traction assurée par énergie électrique.
Chargement des batteries par moteur thermique.



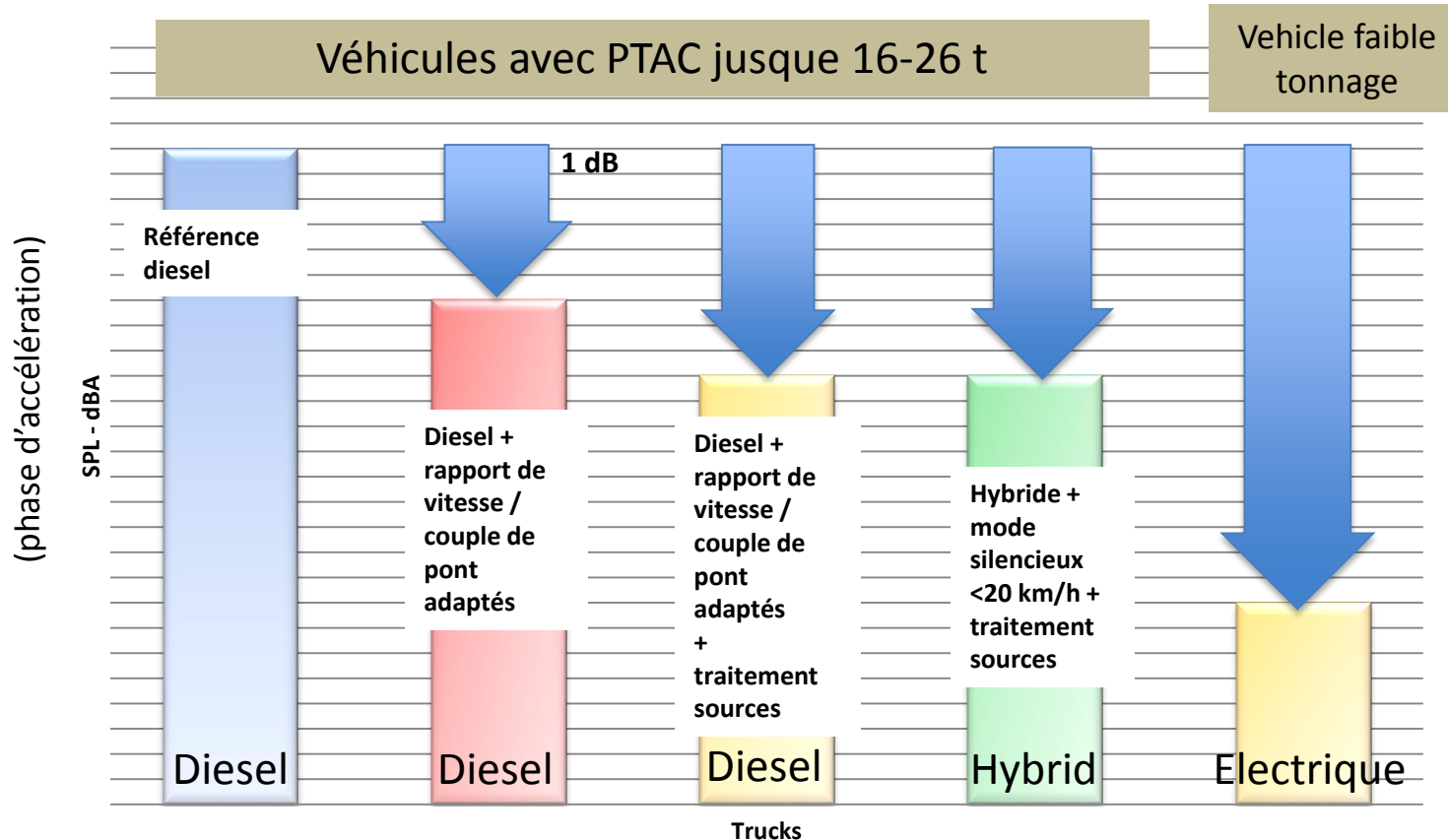
Véhicule distribution 4,5T
Motorisation tout électrique 47 kW

Résultats selon le cycle urbain-péri urbain (0-70 km/h)



- L'impact moyen de l'électrification d'un véhicule sur un **cycle urbain-péri urbain (0-70 km/h)**:
 - Peu ou pas sensible si mode électrique uniquement en dessous de 20 km/h
 - Gain de 3 dB environ quand mode électrique jusqu'à 50 km/h
 - Gain de 6-7 dB quand mode électrique sur tout le cycle
- Cependant, le bruit de pneumatiques déteriorera ces bénéfiques (les pneus sont masqués pendant l'essai au banc à rouleau acoustique).

Résultats selon le cycle faible vitesse PIEK (0-20 km/h)



- Les solutions de réduction du bruit **pour les faibles vitesses (<20 km/h)** sont les suivantes (*avec impact croissant sur le coût et la charge utile du véhicule*):
 1. Utilisation adaptée du véhicule (ou dispositifs d'aide à la conduite silencieuse): choix du rapport de boîte, limitation de l'accélération et du régime moteur
 2. Installation de traitements acoustiques optimisés (écrans acoustiques ...)
 3. Choix de nouvelles énergies pour la chaîne cinématique (électrification, carburants alternatifs ...)
- Il reste important de considérer le cycle de livraison complet et l'influence des éléments extérieurs au véhicule (équipements, carrosserie, infrastructures...)

Conclusions

- Les développements acoustiques sur la chaîne cinématique diesel se poursuivent:
 - Les réglementations en cours et à venir visent à développer des véhicules plus silencieux pour l'usage en ville
 - Des solutions spécifiques peuvent être développées sur la base de ces véhicules pour aller plus loin dans la réduction du niveau sonore (conduite adaptée, traitement de certaines sources)
- La recherche en cours sur les technologies électrique et hybride amène les conclusions suivantes:
 - Influence des conditions d'essai sur l'évaluation de la performance acoustique
 - Equilibre à trouver entre les solutions apportées par les différents contributeurs de bruit: le véhicule, ses pneumatiques, ses équipements, les infrastructures
 - Niveau d'investissement élevé pour le client, impact sur le coût et la charge utile
 - Prise en compte de la sécurité des piétons