

Plan de mobilité

DE LA MÉTROPOLE
AIX-MARSEILLE-PROVENCE
2020/2030

ANNEXE 3

ÉVALUATION DES EFFETS ACOUSTIQUES DES ACTIONS DU PDU

RÉDIGÉE PAR L'ASSOCIATION ACOUCITÉ



16 DÉCEMBRE 2021

Reçu au Contrôle de légalité le 05 janvier 2022



RAPPORT FINAL

Evaluation des effets acoustiques des actions du PDU de la
métropole Aix-Marseille-Provence

Version 1.0 du 4 novembre 2019

Table des matières

Table des matières.....	2
Détails du document.....	2
1. Contexte et objectif.....	3
2. Méthodologie mise en œuvre	3
2.1. Évaluation par variation à l'émission.....	4
3. Résultats	6
3.1. Variation à l'émission entre les scenarios 2030 PDU et 2030 Fil de l'eau	6
3.2. Variation à l'émission entre les scenarios 2030 PDU et 2017 référence	8
3.3. Variation à l'émission entre les scenarios 2030 Fil de l'eau et 2017 référence	10
4. Zoom sur les secteurs avec variations acoustiques significatives.....	12
4.1. Données d'entrées pour la modélisation.....	12
4.2. Résultats sur les secteurs ciblés	13
5. Conclusion	18
ANNEXE : définitions.....	19

Détails du document

Version	Date	Commentaires
1.0	04/11/2019	Version finale

SIG et modélisation	Rédaction	Révision	Approbation
C. Domergue/S. Guillot	C. Domergue/V. Janillon	V. Janillon	B. Vincent

1. Contexte et objectif

Dans le cadre de la mission d'accompagnement d'Acoucité auprès de la métropole Aix-Marseille-Provence, une évaluation environnementale des effets acoustiques du Plan de Déplacement Urbain a été réalisée. Cette évaluation consiste en une analyse comparative de trois scénarios (le scénario « 2030 PDU », contenant les actions prévisionnelles du PDU, le scénario tendanciel « 2030 Fil de l'eau » et le scénario « référence 2017 »).

Le rendu est sous forme de :

- Cartes de variation à l'émission (charge et vitesse), à échelle de la Métropole. Chaque linéaire a un code couleur selon le gain acoustique associé.
- Tableaux statistiques de variation à l'émission (cumul en km par gain acoustique associé), inclus dans les cartes.
- Zoom sur les secteurs où des variations significatives de l'émission acoustique ont été observées.

Les effets du bruit sont très localisés. Il a donc été nécessaire de faire des analyses complémentaires ciblées sur des secteurs repérés comme ayant des variations significatives des niveaux d'émission.

2. Méthodologie mise en œuvre

L'analyse de l'effet des actions du PDU sur les nuisances sonores a été réalisée par Acoucité principalement sous système d'information géographique (sans utilisation de logiciel de modélisation acoustique).

La méthodologie retenue consiste à évaluer les variations de puissance acoustique à l'émission selon le scénario retenu (la propagation du son n'est pas prise en compte).

Pour compléter cette analyse, une modélisation acoustique simplifiée a été réalisée uniquement sur quelques zones montrant des variations acoustiques significatives.

La base de données utilisée pour ce travail a été mise à disposition par Atmo Sud et a été consolidée et validée par l'AGAM et Atmo Sud. Il s'agit d'une couche au format shape, contenant les données attributaires nécessaires suivantes :

- Le flux de véhicules (tous types confondus) pour chaque scénario.
- Le nombre de poids-lourds (identique pour chaque scénario, seule la proportion en fonction du flux varie).
- Le pourcentage de deux-roues motorisés (avec une hypothèse de doublement de leur nombre dans le scénario « 2030 Fil de l'eau », excepté sur autoroute et d'une part identique de deux-roues motorisés dans les scénarios « Référence 2017 » et « 2030 PDU »)
- Les vitesses pour chaque scénario. Certaines variations sont observées en lien avec les actions du PDU, mais entre « Référence 2017 » et « 2030 Fil de l'eau » les vitesses sont identiques.

Les hypothèses méthodologiques retenues pour l'évaluation acoustique du PDU de la métropole Aix-Marseille-Provence sont les suivantes :

- L'évaluation concerne les variations d'émissions sonores entre le scénario « 2030 PDU » et le scénario « 2030 Fil de l'eau » ; entre le scénario « 2030 PDU » et le scénario « Référence 2017 » et entre le scénario « 2030 Fil de l'eau » et le scénario « Référence 2017 ».
- La source de bruit étudiée est le bruit routier.
- L'impact acoustique est calculé en termes de variation de puissance acoustique à l'émission pour chaque portion de route. La propagation du son n'est pas prise en compte et les niveaux de bruit en réception (façades des bâtiments, logements...) ne sont pas évalués.
- Les variations d'émission sonore comprises entre -2dB(A) et +2dB(A) sont considérées comme non significatives.
- Les vitesses utilisées dans le modèle sont les vitesses à vide, assimilables aux vitesses réglementaires. Les effets de la congestion ne sont pas évalués.
- Les véhicules utilisés pour l'évaluation sont les véhicules légers et les poids lourds (les deux roues n'ont été distingués que dans la partie modélisation).

2.1. Évaluation par variation à l'émission

L'émission sonore dépend de plusieurs paramètres mais n'ont été considérés que deux paramètres principalement susceptibles de changer : la charge (et sa décomposition VL/PL) et la vitesse.

Il a été nécessaire dans un premier temps d'ajouter pour chaque scénario, plusieurs champs à la base de données, tels que les trafics VL/PL afin de comptabiliser le nombre de véhicules légers et de poids lourds, ainsi que la vitesse spécifique à chacun des scénarios.

Charge « équivalente VL »	<p>Les valeurs d'émission sonore d'un PL sont différentes de celles d'un VL et le rapport varie en fonction de la vitesse pratiquée (confère norme NFS 31-085 : « Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier ») ; puisque le travail est effectué en relatif, les PL peuvent être traduits en équivalent VL en fonction de la vitesse puis ajoutés à la charge VL pour chaque scénario.</p> <p>Equivalence PL/VL selon NMPB 2008 : $1 \text{ PL} = E_{qPL} \times \text{VL}$</p>																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vitesse V (en km/h)</th> <th>Facteur d'équivalence E_{qPL}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V ≤ 20</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>V = 25</td> <td>11,5</td> </tr> <tr> <td>V = 30</td> <td>10,5</td> </tr> <tr> <td>V = 35</td> <td>9,5</td> </tr> <tr> <td>V = 40</td> <td>8,5</td> </tr> <tr> <td>V = 45</td> <td>8,5</td> </tr> <tr> <td>V ≥ 50</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	Vitesse V (en km/h)	Facteur d'équivalence E_{qPL}	V ≤ 20	13	V = 25	11,5	V = 30	10,5	V = 35	9,5	V = 40	8,5	V = 45	8,5	V ≥ 50	8
Vitesse V (en km/h)	Facteur d'équivalence E_{qPL}																
V ≤ 20	13																
V = 25	11,5																
V = 30	10,5																
V = 35	9,5																
V = 40	8,5																
V = 45	8,5																
V ≥ 50	8																
	<p><i>Valeur de E_{qPL} en fonction de la vitesse, pour un revêtement de type R2, en vitesse stabilisée et sur route horizontale.</i></p> <p>Ainsi un facteur d'équivalence E_{qPL} a été calculé pour chaque scénario en fonction</p>																

4 N° SIRET : 410 118 434 00035 - Code APE : 9499Z - Association Loi 1901 non assujettie à la TVA
 Pôle de compétence bruit - Observatoire de l'environnement sonore du Grand Lyon
 Tél : 04.72.91.86.00 - Fax : 04.72.36.86.59 - observatoire.bruit@acoucite.org - <http://www.acoucite.org>

	<p>de la vitesse, à l'aide d'un script VB.</p> <p>On obtient ainsi une charge équivalente VL, pour chaque scénario :</p> <p>[VL_EQ] = charge VL + (EqPL*(charge PL))</p>
Calcul des deltas de charges et de vitesses	<p>Ce travail consiste à vérifier sous ArcGIS les rapports de charge (« charge » / « charge réf. ») et (« vitesse » / « vitesse réf. ») pour chaque comparaisons de scénario. Plusieurs cas possibles sont à identifier et des nouveaux champs sont créés et remplis un par un grâce à des sélections attributaires pour chacun :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si « charge » > 0 et « charge réf. » > 0, alors le rapport (« charge ») / (« charge réf. ») = (« charge ») / (« charge réf. ») • Si « charge » = « charge réf. », alors (« charge ») / (« charge réf. ») = 1 • Si « charge » = 0 et « charge réf. » = 0, alors on considère qu'il n'y a pas de variation et que (« charge ») / (« charge réf. ») = 1 et non 0 • Si « charge » = 0 et « charge réf. » > 0, cela signifie que du trafic a été supprimé entre le scénario étudié et celui de référence. Dans ce cas : (« charge ») / (« charge réf. ») = 1 / (« charge réf. ») • Si « charge » > 0 et « charge réf. » = 0, cela signifie que de nouveaux trafics qui n'existaient pas dans le scénario de référence, sont dans le scénario étudié, et : (« charge ») / (« charge réf. ») = (« charge ») <p>Les mêmes règles s'appliquent pour les vitesses.</p>
Variation de charge	<p>Les lois d'émission sonore des infrastructures routières sont proportionnelles à 10 x log (trafic). On peut donc affirmer que les variations d'émission liées à la charge sont directement proportionnelles à 10 x log (charge / charge référence).</p>
Variation de vitesse	<p>Pour les sources routières, les variations d'émission liées à la vitesse sont directement proportionnelles à 20 x log (vitesse / vitesse référence).</p>
Variation charge et vitesse cumulées	<p>Il est possible de quantifier la variation globale résultant de la modification conjointe de la charge et de la vitesse, en additionnant les contributions de chacune.</p>
Mise en forme des résultats	<p>La longueur du linéaire fournie a été calculée en kilomètre.</p> <p>Les totaux des deltas à l'émission (gain ou perte) sont classés en attribuant un indice à chaque entité et pour chaque cas à l'aide d'un script VB. Ces indices sont fusionnés afin de comptabiliser le nombre de tronçons ainsi que la longueur totale pour chaque tranche de 1 dB(A) pour chaque comparaison de scénario.</p> <p>La part des gains (valeurs comprises entre -10 et -2 ΔdB) est ensuite calculée sur le linéaire fourni. Afin de différencier les gains avec variation de vitesse et charge conjuguées, ceux avec variation de charge seulement et ceux avec variation de vitesse seulement, plusieurs sélections sont nécessaires et les résultats sont répertoriés sous Excel.</p>

Tableau 1 : Synthèse de la méthodologie d'évaluation de variation de l'émission acoustique

3. Résultats

Les cartes ci-après proposent une représentation des effets (charge + vitesse) sur le territoire de la métropole ; les augmentations du niveau sonore apparaissent selon un dégradé de rouge et les diminutions selon un dégradé de vert. Elles sont complétées par des tableaux statistiques de variations à l'émission (cumul en km par gain acoustique associé).

3.1. Variation à l'émission entre les scénarios 2030 PDU et 2030 Fil de l'eau

A la lecture de la carte suivante (*Figure 1 : Carte de variation à l'émission entre le scénario 2030 PDU et celui de 2030 FDE*), les constats suivants peuvent être mis en exergue :

- 97,0% du linéaire routier n'a pas de variation significative du niveau d'émission acoustique (i.e. en deçà de -2dB ou au-delà de 2dB)
- 3,0% du linéaire de voirie a une variation significative du niveau d'émission acoustique (en dehors des suppressions de voies). Parmi ces portions de voirie pour lesquelles le scénario 2030 PDU permet d'abaisser les niveaux sonores à l'émission par rapport au scénario 2030 Fil de l'eau :
 - 42,2% des améliorations sont dues aux variations de vitesse et de charge conjuguées
 - 57,8% des améliorations sont dues uniquement à la variation de charge

Carte de variation à l'émission entre les scénarios 2030 PDU et 2030 Fil de l'Eau (FDE)
Territoire de la Métropole d'Aix-Marseille-Provence

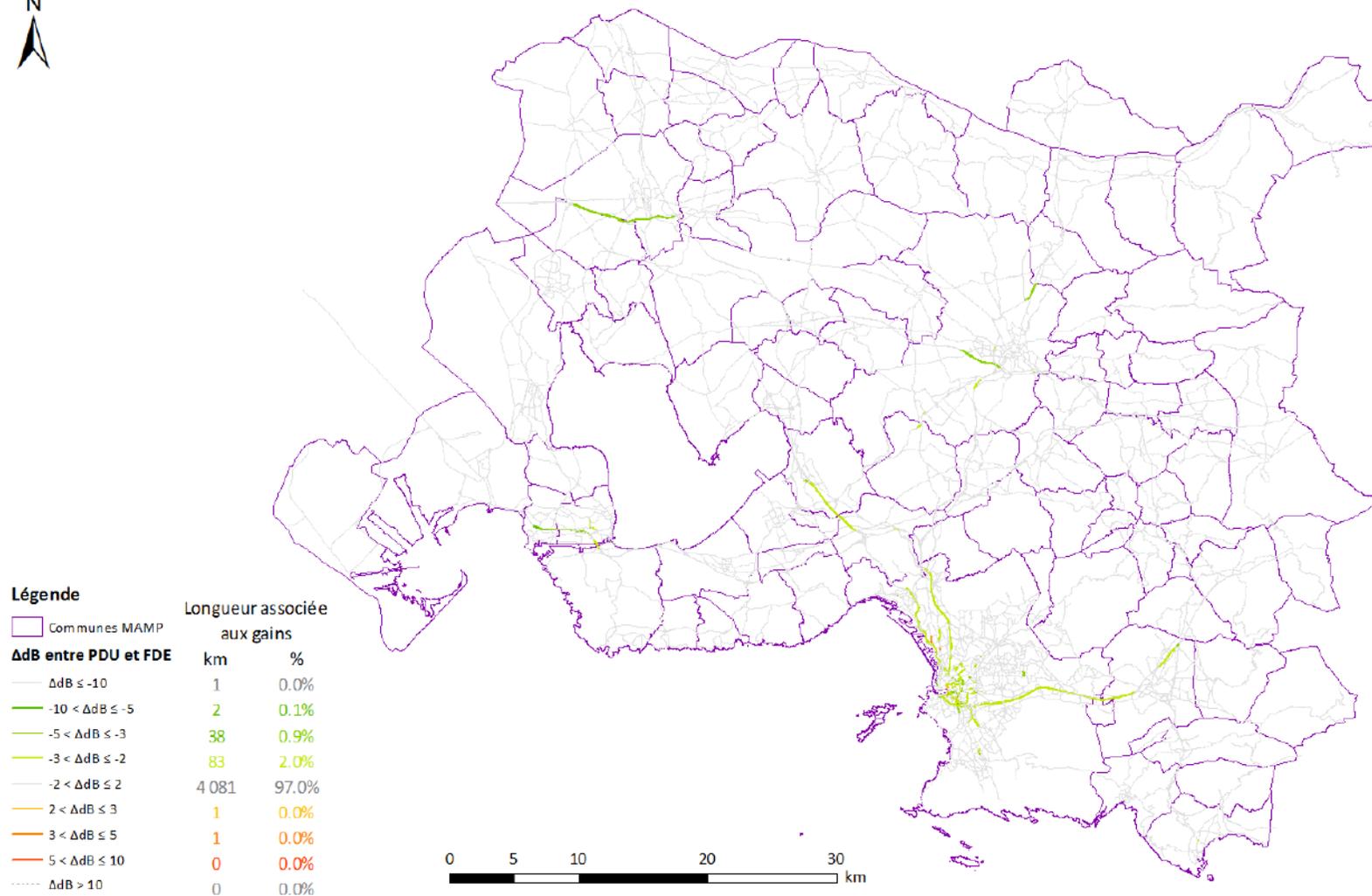


Figure 1 : Carte de variation à l'émission entre le scénario 2030 PDU et celui de 2030 FDE

7 N° SIRET : 410 118 434 00035 - Code APE : 9499Z - Association Loi 1901 non assujettie à la TVA
Pôle de compétence bruit - Observatoire de l'environnement sonore du Grand Lyon
Tél : 04.72.91.86.00 - Fax : 04.72.36.86.59 - observatoire.bruit@acoucité.org -
<http://www.acoucité.org>

3.2. Variation à l'émission entre les scénarios 2030 PDU et 2017 référence

A la lecture de la carte suivante (*Figure 2 : Carte de variation à l'émission entre le scénario 2030 PDU et celui de 2017 REF*), les constats suivants peuvent être mis en exergue :

- 95,7% du linéaire routier n'a pas de variation significative du niveau d'émission acoustique (i.e. en deçà de -2dB ou au-delà de 2dB)
- Les zones ayant une augmentation importante (>10dB) sont celles pour lesquelles il y a du trafic pour le scénario 2030 PDU, mais dont le trafic est nul pour le scénario référence 2017. Cela représente 0,9% du linéaire routier et il s'agit de créations de voies.
- 3,4% du linéaire de voirie a une variation significative du niveau d'émission acoustique (en dehors des créations et suppressions de voies). Pour 2,6% du linéaire, le scénario 2030 PDU permet d'abaisser les niveaux sonores à l'émission. 0,8% des brins routiers ont leur niveau sonore à l'émission qui augmente de manière significative.
- Parmi ceux pour lesquels le scénario 2030 PDU permet une diminution significative des niveaux d'émissions par rapport au scénario référence 2017 :
 - 24,6% des améliorations sont dues aux variations de vitesse et de charge conjuguées
 - 75,4% des améliorations sont dues uniquement à la variation de charge

Carte de variation à l'émission entre les scénarios 2030 PDU et référence 2017 (REF)
Territoire de la Métropole d'Aix-Marseille-Provence

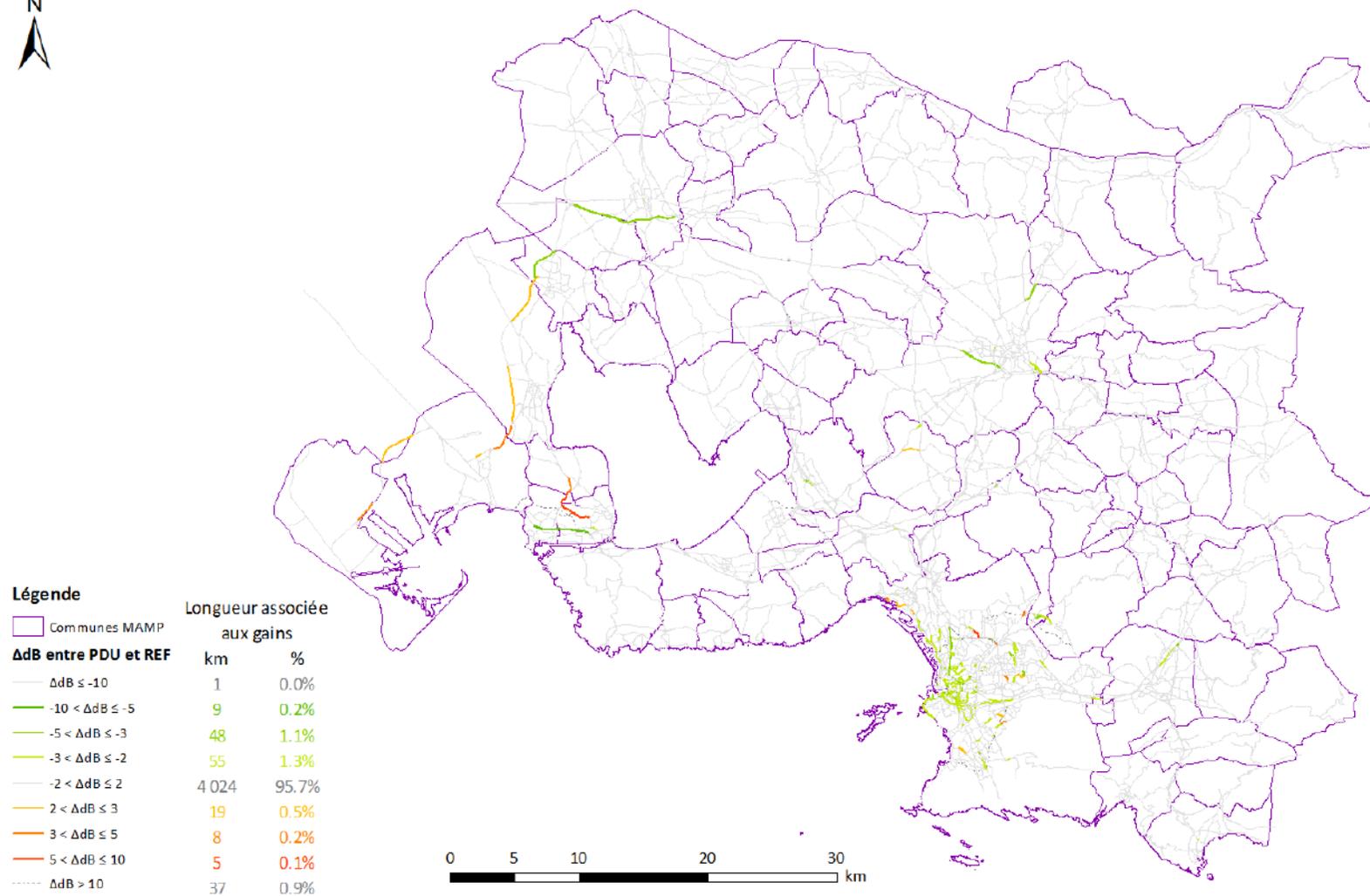


Figure 2 : Carte de variation à l'émission entre le scénario 2030 PDU et celui de 2017 REF

9 N° SIRET : 410 118 434 00035 - Code APE : 9499Z - Association Loi 1901 non assujettie à la TVA
Pôle de compétence bruit - Observatoire de l'environnement sonore du Grand Lyon
Tél : 04.72.91.86.00 - Fax : 04.72.36.86.59 - observatoire.bruit@acoucite.org -
<http://www.acoucite.org>

3.3. Variation à l'émission entre les scénarios 2030 Fil de l'eau et 2017 référence

A la lecture de la suivante (*Figure 3 : Carte de variation à l'émission entre le scénario 2030 FDE et celui de 2017 REF*), les constats suivants peuvent être mis en exergue :

- 97,3% du linéaire routier n'a pas de variation significative du niveau d'émission acoustique (i.e. en deçà de -2dB ou au-delà de 2dB)
- Les secteurs ayant une augmentation importante (>10dB) sont ceux pour lesquels il y a du trafic pour le scénario 2030 Fil de l'Eau, mais dont le trafic est nul pour le scénario référence 2017. Ils représentent 0,9% du linéaire routier et il s'agit de créations de voies.
- 1,8% du linéaire de voirie a une variation significative du niveau d'émission acoustique (en dehors des créations de voies). Pour 1,0% du linéaire, le scénario 2030 Fil de l'Eau permet d'abaisser les niveaux sonores à l'émission. 0,8% des brins ont leur niveau sonore à l'émission qui augmente de manière significative.
- Ceux pour lesquels le scénario 2030 Fil de l'Eau permet une diminution significative des niveaux d'émissions par rapport au scénario référence 2017, ont des améliorations dues uniquement à la variation de charge.

Carte de variation à l'émission entre les scénarios 2030 Fil de l'Eau (FDE) et référence 2017 (REF)
Territoire de la Métropole d'Aix-Marseille-Provence

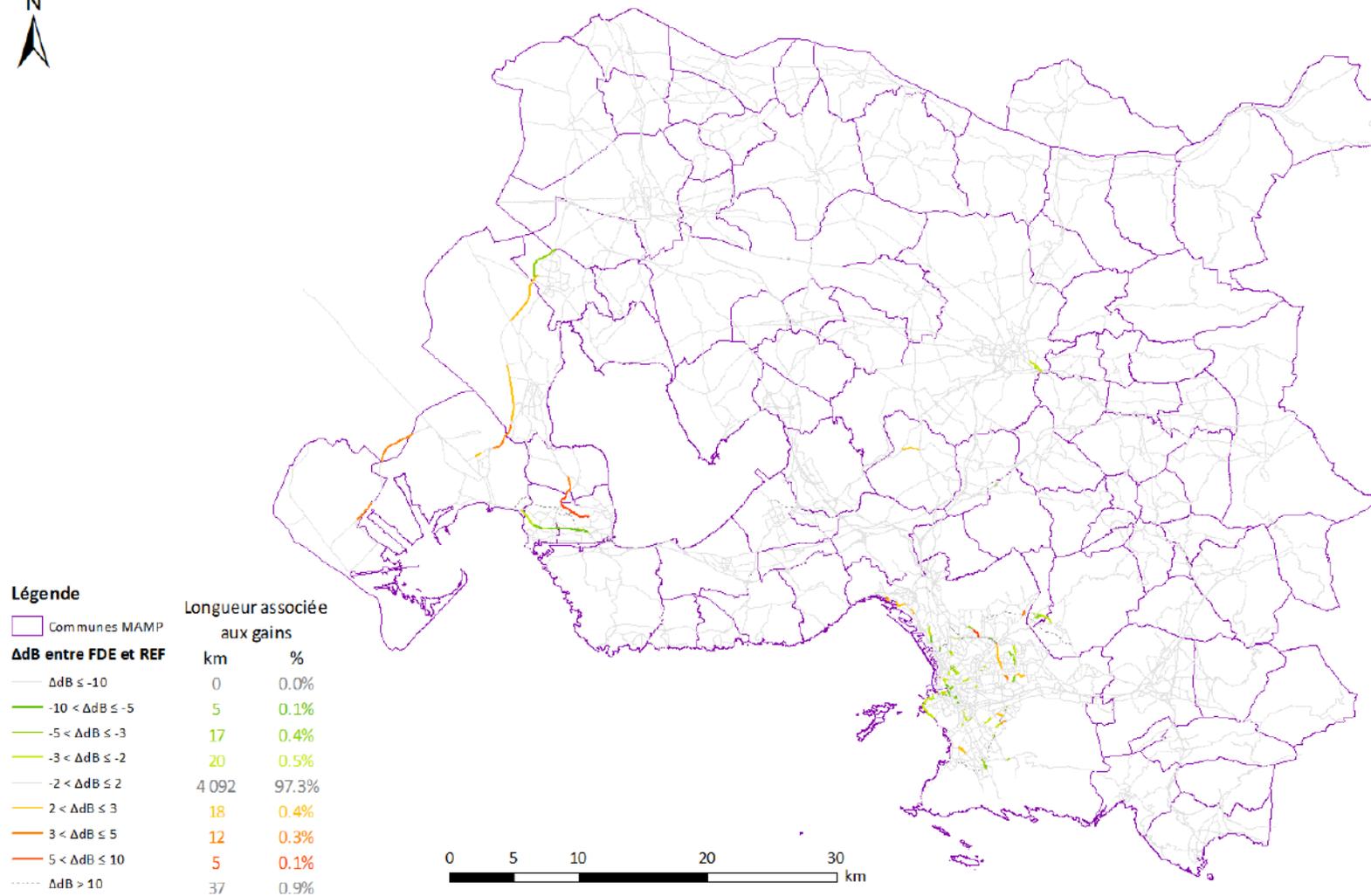


Figure 3 : Carte de variation à l'émission entre le scénario 2030 FDE et celui de 2017 REF

1 N° SIRET : 410 118 434 00035 - Code APE : 9499Z - Association Loi 1901 non assujettie à la TVA
1 Pôle de compétence bruit - Observatoire de l'environnement sonore du Grand Lyon
Tél : 04.72.91.86.00 - Fax : 04.72.36.86.59 - observatoire.bruit@acoucite.org -
<http://www.acoucite.org>

4. Zoom sur les secteurs avec variations acoustiques significatives

Plusieurs secteurs vont évoluer entre 2017 et 2030. Seuls sont analysés ici, ceux dont l'évolution aura une influence directe sur la population ou les établissements recevant du public vulnérable (présence d'habitations ou d'établissements de santé ou d'enseignement le long de la voie). Des modélisations ont été réalisées sur ces secteurs, pour une analyse plus fine.

4.1. Données d'entrées pour la modélisation

Les données utilisées pour ces modélisations sont :

- Topographie : courbes de niveau, issues de BD Alti 2017 de l'IGN
- Bâtiments : issus de la BD Topo 2019 de l'IGN
- Absorption : issue de CORINE Land Cover 2012
- Route : donnée transmise par Atmo Sud, contenant les 3 scénarios (2017, 2030 FDE et 2030 PDU)

Hypothèse de travail :

- Chaque scénario a été modélisé. Mais seule la donnée d'entrée trafic est propre à chaque modélisation. Les données de topographie, d'absorption et de bâtiments utilisées sont les mêmes. En effet, ces données ne sont pas connues ou pas disponibles à horizon 2030.
- Les écrans et merlons ne sont pas présents (pour aucun scénario)

Les modélisations ont été réalisées avec le logiciel CadnaA 2019 MR2. Le trafic routier a été renseigné selon les 5 catégories attendues pour la norme en vigueur CNOSSOS-EU, selon le tableau suivant :

Catégorie	Nom	Description
1	Véhicules légers à moteur	Voitures particulières, camionnettes ≤ 3,5 tonnes, véhicules utilitaires sportifs, véhicules monospaces y compris remorques et caravanes
2	Véhicules de moyen tonnage	Véhicules de moyen tonnage, camionnettes > 3,5 tonnes, autobus, motor-homes, etc. à 2 essieux et roues jumelées sur l'essieu arrière
3	Véhicules lourds	Véhicules utilitaires lourds, autocar de tourisme, bus de transport public, à 3 essieux ou plus
4	4a Deux-roues motorisés	Cyclomoteurs à 2, 3 et 4 roues ≤ 50 cc
	4b Deux-roues motorisés	Motocycles avec et sans side-car, tricycles et quadricycles > 50 cc
5	Catégorie laissée ouverte	À définir en fonction des besoins futurs

Tableau 2 : Catégories de véhicules - norme CNOSSOS-EU

4.2. Résultats sur les secteurs ciblés

Port-Saint-Louis-du-Rhône – Fos-sur-Mer – Istres – Miramas

- **N569 entre Miramas et Fos-sur-Mer en passant par Istres** : une augmentation des niveaux d'émissions est observée à horizon 2030 (PDU et FDE). Le PDU n'améliore pas forcément le FDE car le trafic est doublé sur entre Miramas et Istres et triplé entre Istres et Fos-sur-Mer. A Istres, des habitations sont proches de la nationale. Des buttes de terre sont présentes entre la route et les habitations, mais un doublement du trafic se traduit quand même par une hausse de 3 dB (il faudra être vigilant, sur la partie, bordée de résidences).

Salon-de-Provence

- **A54 à Salon-de-Provence** : une diminution des niveaux d'émission horizon 2030 PDU est observée, grâce aux actions du PDU et la réduction de vitesse (de 130 à 90km/h) → amélioration par rapport à 2017 mais aussi par rapport au FDE. Certaines habitations implantées le long de l'A54, ont des niveaux d'exposition actuels supérieurs à la valeur limite

1 N° SIRET : 410 118 434 00035 - Code APE : 9499Z - Association Loi 1901 non assujettie à la TVA
3 Pôle de compétence bruit - Observatoire de l'environnement sonore du Grand Lyon
 Tél : 04.72.91.86.00 - Fax : 04.72.36.86.59 - observatoire.bruit@acoucite.org - <http://www.acoucite.org>

visée pour les bâtiments d'habitation et les établissements d'enseignement et de santé (article L.572-6 du code de l'environnement). Cette action sera bénéfique pour la population.

Aix-en-Provence

- **A51 vers Tournon au Nord d'Aix-en-Provence** : une diminution des niveaux d'émission horizon 2030 PDU est observée, grâce aux actions du PDU et la réduction de vitesse (de 130 à 90km/h) → amélioration par rapport à 2017 mais aussi par rapport au FDE. L'autoroute passe près d'une zone résidentielle à cet endroit (certaines habitations sont exposées à des niveaux de bruit LDEN supérieurs à 68 dB(A)). Cette action sera bénéfique pour les riverains.
- **A8 vers Jas-de-Bouffan au Sud d'Aix-en-Provence** : une diminution des niveaux d'émission horizon 2030 PDU est observée, grâce aux actions du PDU et la réduction de vitesse (de 130 à 90km/h) → amélioration par rapport à 2017 mais aussi par rapport au FDE. Présence de résidences d'habitation exposées à des niveaux de bruit LDEN supérieurs à 68 dB(A). Cette action sera bénéfique pour les riverains.
- **Cours Gambetta à l'Est d'Aix-en-Provence** : une diminution des niveaux d'émission horizon 2030 (PDU et FDE) est observée. Même si l'amélioration n'est pas liée aux actions PDU, des habitations et un lycée sont situés le long de cet axe. Certaines sont exposées à des niveaux LDEN supérieurs à 68 dB(A). Cette diminution du trafic à horizon 2030 va permettre d'améliorer la situation.

Cabriès

- **Avenue Jean Moulin** : une augmentation des niveaux d'émissions à horizon 2030 (PDU et FDE) est observée. Le PDU n'améliore pas forcément le FDE car le trafic est doublé. Il s'agit d'un secteur résidentiel, avec des habitations de part et d'autre de l'avenue Jean Moulin. En 2017, aucun dépassement de seuil des niveaux sonores n'est observé. Cela devrait être toujours le cas à horizon 2030, après doublement du trafic (les niveaux LDEN actuels étant inférieurs à 65 dB(A)). En revanche, en termes de perception, cela peut ne pas être anodin pour les habitants.

Vitrolles – Les Pennes-Mirabeau

- **A7** : une diminution des niveaux d'émission horizon 2030 PDU est observée. Elle est due à une légère baisse des trafics et à une réduction de la vitesse (de 110 à 90km/h) → amélioration uniquement par rapport à FDE. Cela devrait permettre d'améliorer l'exposition des habitations situées au sud de la D9, côté Est de l'A7.

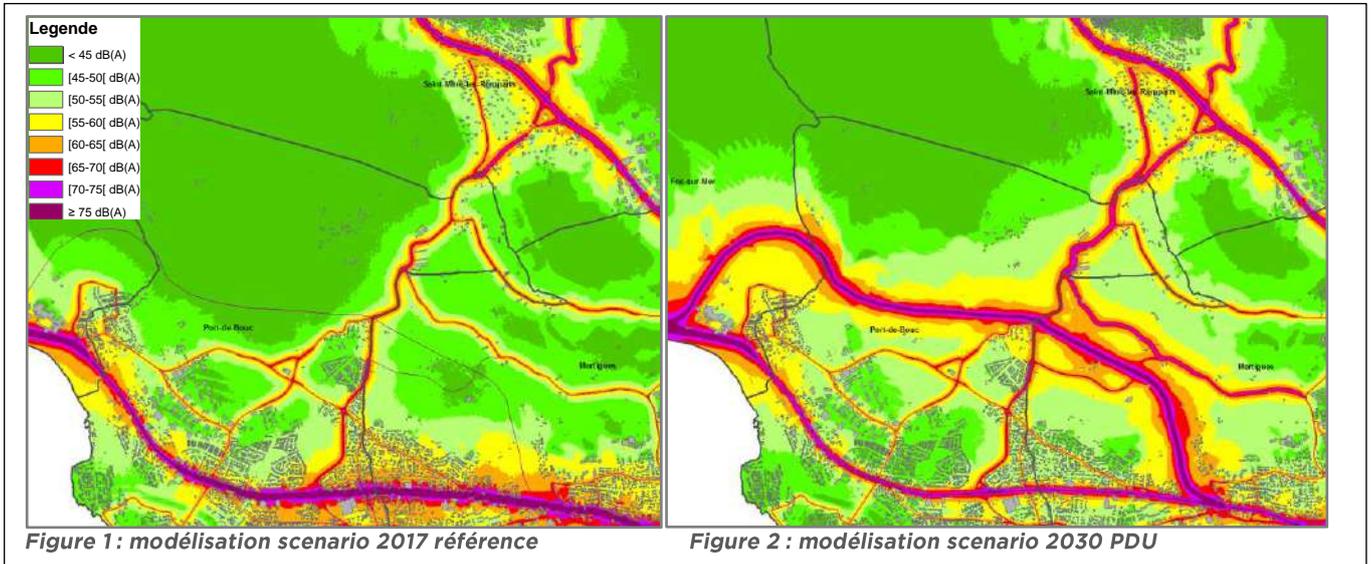
Saint-Mitre-les-Remparts – Port-de-Bouc

- **N568** : une diminution des niveaux d'émission horizon 2030 (PDU et FDE) est observée. Elle est due à la baisse du trafic (divisé par 2 pour 2030 PDU et divisé par 4 et plus pour 2030 FDE). Le PDU améliore encore plus le FDE avec la diminution de la vitesse (de 110 à 50km/h). C'est un secteur résidentiel avec certaines habitations en bord de voie, exposées à des

1	N° SIRET : 410 118 434 00035 - Code APE : 9499Z - Association Loi 1901 non assujettie à la TVA
4	Pôle de compétence bruit - Observatoire de l'environnement sonore du Grand Lyon Tél : 04.72.91.86.00 - Fax : 04.72.36.86.59 - observatoire.bruit@acoucite.org - http://www.acoucite.org

niveaux LDEN supérieurs à 68 dB(A), et deux collèges (le collège Honoré Daumier, protégé par une butte de terre et le collège Paul Eluard). Une nette amélioration pourra être observée avec la mise en place de la réduction de vitesse et de la baisse de trafic. Attention, elle sera toutefois plus modérée que celle évaluée, car il semblerait que la vitesse actuelle soit de 90 km/h (et non 110 km/h) sur cet axe (*source : google maps, street view d'avril 2019*), et même, limitée à 70 km/h, sur une portion de la chaussée Nord, au niveau du collège Paul Eluard. Une rénovation de la chaussée permettrait également de diminuer les niveaux sonores.

- **Boulevard des Rayettes** : une diminution des niveaux d'émission horizon 2030 PDU est observée, grâce à la réduction de trafic (divisé par 2) → amélioration par rapport à 2017 mais aussi par rapport au FDE. Un lycée (Jena Lurçat), un collège (Marcel Pagnol), le centre hospitalier de Martigues et des habitations bordent le boulevard des Rayettes. Ces bâtiments ne sont actuellement pas en zone de bruit critique, mais cette action permettra de renforcer la protection de la population et des établissements recevant du public vulnérable.
- **D50 – Route de Roseran – Route de Saint-Macaire** : une augmentation des niveaux d'émissions à horizon 2030 (PDU et FDE) est observée. Le PDU n'améliore pas forcément le FDE car le trafic augmente de 5 à 7 fois plus. Cette hausse est liée à la création d'une voie de contournement, de fort trafic (entre 40000 veh/j et 57000 veh/j, selon les portions), passant par Martigues, Port-de-Bouc et Fos-sur-mer. Si cette nouvelle voie permet de réduire le trafic sur la N568, elle s'accompagne d'une hausse du trafic et des niveaux sonores route de Roseran et Route de Saint Macaire (confère *figure 1 : modélisation du scenario 2017 référence* et *figure 2 : modélisation scenario 2030 PDU*).



La nouvelle voie sera soumise à une étude d'impact qui préconisera, si nécessaire, des protections acoustiques (écrans, merlons). Les routes existantes (D50, route de Roseran, route de Macaire) nécessiteront une vigilance, notamment lorsque des habitations les longent (à Saint Mitre et au nord de Port-de-Bouc).

Aubagne – La Penne-sur-Huveaune

- **A501 et A50** : une diminution des niveaux d'émission horizon 2030 PDU est observée, grâce aux actions du PDU et la réduction de la vitesse (de 110 à 90km/h) → amélioration par rapport à 2017 mais aussi par rapport au FDE. La vitesse actuelle semble toutefois être déjà de 90 km/h sur le linéaire A50/A501 (*source : google maps, street view d'avril 2019*).

Marseille

Les cartes (figure 3 et 4) représentent les modélisations des scénarios 2017 référence et 2030 PDU. Les niveaux sonores Lden (niveaux sonores réglementaires sur 24h) sont représentés par plage de 5 décibels, selon un code couleur normalisé (NFS31-130). Les variations de moins de 5 décibels ne sont donc pas visibles sur ces cartes. Les voies nouvelles apparaissent cependant à horizon 2030 (confère zones elliptiques sur les figures 3 et 4)

La figure 5 est une carte de variation, représentant les gains et pertes de niveaux sonores, en décibels, entre les scénarios 2017 référence et 2030 PDU (niveaux sonores Lden 2030 PDU – niveaux sonores Lden 2017 référence). Les voies nouvelles au Sud de Marseille et au Nord Est de la ville, dont la création est prévue à horizon 2030 (Fil de l'eau et PDU), apparaissent sur cette carte dans les teintes de rouge, orange et jaune. Il s'agit d'une hausse des niveaux sonores, ce sont de nouvelles voies qui seront soumises à une étude d'impact. Cette carte permet également de montrer les secteurs où les niveaux sonores seront plus faibles à horizon 2030, avec la prise en compte des actions du PDU.

Enfin la figure 6, présente la variation des niveaux sonores, en décibels, à horizon 2030 entre le scénario FDE et le scénario PDU (niveaux sonores Lden 2030 PDU – niveaux sonores Lden 2030 FDE). Cette carte montre des gains associés à la mise en place des actions PDU, par rapport au scénario Fil de l'eau, de l'ordre de 2 à 4 décibels, le long d'axes structurants (A50 et A7, notamment grâce à l'abaissement de la vitesse à 90 km/h) et des gains encore plus importants dans le secteur du vieux port (voies non circulées dans le scénario PDU).

Attention toutefois, les linéaires de voiries autoroutières concernés (A7 et A50) semblent déjà avoir une vitesse limitée à 90 km/h, et même 70 km/h sur une portion de l'A7 (*source : google maps, street view de mai 2019*).

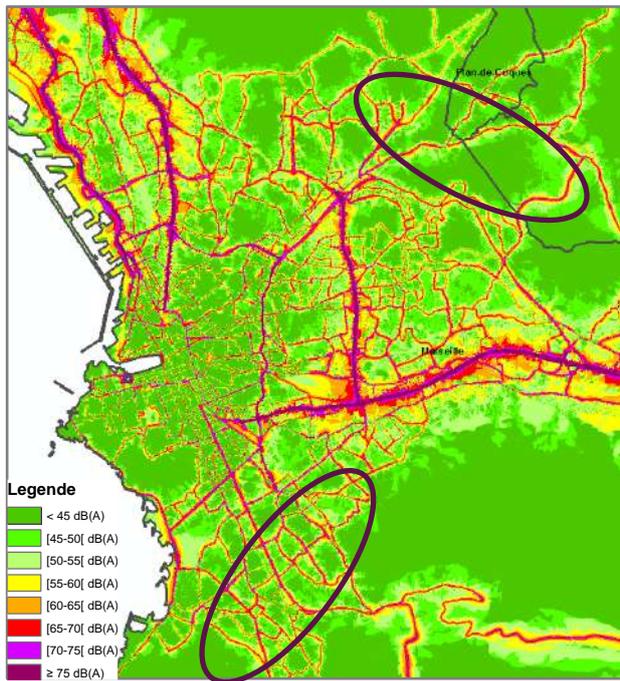


Figure 3 : modélisation scenario 2017 référence

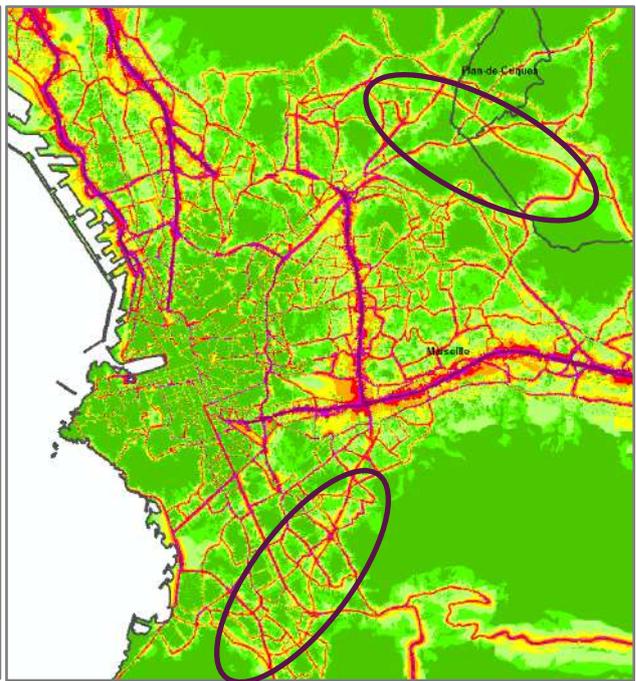


Figure 4 : modélisation scenario 2030 PDU

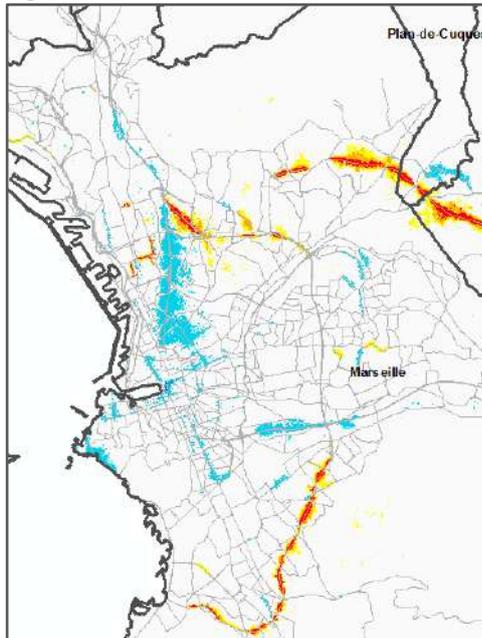


Figure 5 : carte Lden (2030 PDU) - Lden (2017 REF)

Gain / perte en dB(A)

- >= -8 dB(A)
-]-8 ; -4[dB(A)
-]-4 ; -2[dB(A)
-]-2 ; 2[dB(A)
-]2 ; 4[dB(A)
-]4 ; 8[dB(A)
- > 8 dB(A)

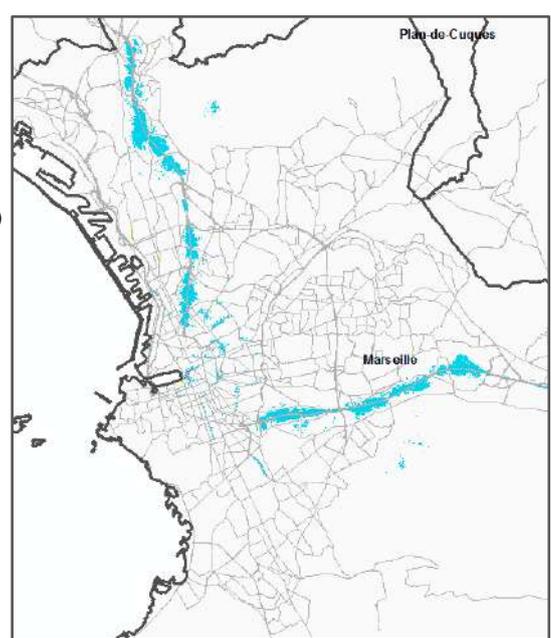


Figure 6 : carte Lden (2030 PDU) - Lden (2030 FDE)

5. Conclusion

Pour rappel, les hypothèses méthodologiques retenues pour l'évaluation acoustique du PDU de la métropole Aix-Marseille-Provence sont les suivantes :

- La source de bruit étudiée est le bruit routier (avec distinction entre véhicules légers, poids lourds et deux roues).
- L'impact acoustique est calculé en termes de variation de puissance acoustique à l'émission pour chaque portion de route. La propagation du son n'est pas prise en compte et les niveaux de bruit en réception (façades des bâtiments, logements...) ne sont pas évalués.
- Les variations d'émission sonore comprises entre -2dB(A) et +2dB(A) sont considérées comme non significatives.
- Les vitesses utilisées dans le modèle sont les vitesses à vide, assimilables aux vitesses réglementaires. Les effets de la congestion ne sont pas évalués.

Les effets acoustiques du scénario « 2030 PDU » en comparaison au scénario « 2030 Fil de l'eau » sont significatifs pour 3,0% du linéaire routier du territoire.

Les niveaux d'émission sont à la baisse dans le scénario PDU par rapport au scénario Fil de l'eau, pour l'ensemble de ces variations significatives (i.e. en deçà de -2dB ou au-delà de 2dB).

Les effets acoustiques du scénario « 2030 PDU » en comparaison au scénario « 2017 Référence » sont significatifs pour 3,4% du linéaire routier du territoire. Ces variations correspondent majoritairement (un peu plus des ¾ du linéaire concerné) à une diminution des niveaux d'émission acoustique dans le scénario « 2030 PDU » par rapport au scénario « 2017 Référence ». Les variations restantes (un peu moins de ¼ du linéaire concerné) correspondent quant à elles à des hausses des niveaux d'émission acoustique du scénario « 2030 PDU » par rapport au scénario « 2017 Référence ».

Certains brins routiers dont les niveaux sonores augmentent à l'émission entre 2017 et 2030 nécessitent une vigilance particulière. C'est le cas des zones habitées et des zones présentant actuellement des dépassements ($L_{den} \geq 68 \text{dB(A)}$ –CBS) ou risquant d'en présenter en 2030 (cf. 5.2. *Résultats sur les secteurs ciblés*).

Il est important de signaler que :

- Même si peu de variations à l'émission significatives sont observées (3,0% entre les scénarios PDU et Fil de l'eau), le scénario PDU apporte toujours une amélioration de la situation par rapport au scénario Fil de l'eau, à horizon 2030.
- D'autres actions prévues n'ont pu être retranscrites dans les données fournies pour cette analyse, mais auront néanmoins un bénéfice supplémentaire, non évalué ici, sur l'environnement sonore (la mise en place de zones 30 et de zones de rencontre ; les actions liées à la gestion du transport de marchandises et des livraisons ...)
- Une route dont la chaussée est en bon état, contribue sensiblement à la réduction du niveau sonore.

ANNEXE : définitions

Acoustique

Science relative à l'étude des problèmes physiques, physiologiques et psychologiques liés à l'émission, la propagation et la réception des sons.

Bruit

Le bruit est officiellement un "phénomène acoustique produisant une sensation auditive jugée désagréable ou gênante" (AFNOR NF 530-105). C'est un son qui dérange, déplaît ou agresse. Sa perception est pour une bonne part subjective, souvent considérée comme une "construction sociale". Il est cependant nécessaire de lui donner une valeur quantitative décrite par des valeurs chiffrées représentant son intensité, sa fréquence et sa fluctuation dans le temps.

Décibel

Le décibel - dB - est l'unité de mesure du niveau sonore. Les bruits usuels sont mesurés sur une échelle de 20 à 120 dB. Les dB s'ajoutent de façon logarithmique : un doublement du niveau sonore se traduit par une augmentation de 3 dB, un niveau sonore multiplié par trois se traduit par une augmentation de 5dB.

dB(A)

Le dB(A) est un indice de pondération tenant compte de la composition spectrale du bruit : pour une même énergie sonore, l'oreille perçoit les sons de haute fréquence comme plus forts que ceux de basse fréquence. Le dB(A) est le dB aux niveaux de bruits mesurés dans les fréquences médium.

Trois seuils importants : 0 dB(A) est le seuil d'audibilité chez un sujet moyen, 100 dB(A) est le seuil de danger, 120 dB(A) le seuil de douleur.

LAeq

C'est la valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, au cours d'une période spécifiée T, a la même pression acoustique moyenne quadratique qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps (définition AFNOR).

Le LAeq est donc le niveau sonore équivalent mesuré en dB(A) pendant une période donnée.

L_{DEN} (Level Day, Evening, Night)

C'est l'indice préconisé par la commission européenne (Level Day, Evening Night) qui prévoit une pondération de 5dB pour la soirée (18h-22h) et de 10dB pour la nuit (22h-06h)

$$L_{DEN} = 10 \log \left[\frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{LAeq_{JOUR}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{LAeq_{SOIR}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{LAeq_{NUIT}+10}{10}} \right) \right]$$

1	N° SIRET : 410 118 434 00035 - Code APE : 9499Z - Association Loi 1901 non assujettie à la TVA
9	Pôle de compétence bruit - Observatoire de l'environnement sonore du Grand Lyon Tél : 04.72.91.86.00 - Fax : 04.72.36.86.59 - observatoire.bruit@acoucite.org - http://www.acoucite.org

Plan de mobilité

DE LA MÉTROPOLE
AIX-MARSEILLE-PROVENCE
2020/2030

