

ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

BONNEVAL (28)

- 1. RAPPEL SUR LES PRINCIPALES NOTIONS LIEES AU BRUIT 3**
 - 1.1 LES DEFINITIONS 3
 - 1.2 UNE ARITHMETIQUE PARTICULIERE 3
- 2. CADRE REGLEMENTAIRE 4**
 - 2.1 BRUIT DE LA CIRCULATION ROUTIERE 4
 - 2.2 BRUIT DE VOISINAGE 5
- 3. CARACTERISATION DE L'ETAT INITIAL 6**
 - 3.1 ETAT ACTUEL DES SOURCES DE BRUIT 6
 - 3.2 CAMPAGNE DE MESURES SONOMETRIQUES (SITUATION EXISTANTE 2022) 8
- 4. MODELISATION DE L'ENVIRONNEMENT SONORE 11**
 - 4.1 PARAMETRES DU LOGICIEL DE MODELISATION ACOUSTIQUE 11
 - 4.2 MODELISATION DE L'ETAT DE REFERENCE 11
 - 4.3 MODELISATION DE L'ETAT PROJETE 13

1. RAPPEL SUR LES PRINCIPALES NOTIONS LIEES AU BRUIT

1.1 LES DEFINITIONS

Qu'est-ce qu'un bruit ?

Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère. Il peut être caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) et par son amplitude - ou niveau de pression acoustique - exprimée en décibel (dB).

Les différents types de bruit

- **Le bruit ambiant**

Il s'agit du bruit global existant dans une situation donnée, pendant un intervalle de temps donné. Il est composé des bruits provenant de toutes les sources proches ou éloignées.

- **Le bruit particulier**

Le bruit est généralement constitué de plusieurs sources particulières. Le bruit particulier désigne la contribution sonore seule d'une source de bruit.

- **Le bruit résiduel**

Le bruit résiduel provient de l'ensemble des sources de bruit qui constituent le bruit ambiant, mais sans le bruit particulier. Il peut également être appelé bruit de fond.

A noter que le bruit résiduel constaté à l'état initial peut être différent de celui constaté à l'état projet. A titre d'exemple, du trafic routier peut être pris en compte dans la modélisation et être plus important à l'état projet qu'à l'état initial. Il peut ainsi rehausser le niveau de bruit de fond.

- **L'émergence acoustique**

L'émergence est la différence arithmétique entre le bruit ambiant et le bruit résiduel.

1.2 UNE ARITHMETIQUE PARTICULIERE

Si les énergies s'ajoutent, les décibels suivent quant à eux une loi logarithmique. Ainsi, l'addition ou la multiplication des niveaux sonores répond à des règles spécifiques.

- **Deux sources sonores de même intensité**

Lorsque le nombre de source sonore est multiplié par 2, le niveau total augmente de 3 dB, une variation tout juste perceptible par l'oreille humaine. Par exemple, l'addition de deux sons de 60 dB chacun n'équivaut pas à 120 dB mais à 63 dB.



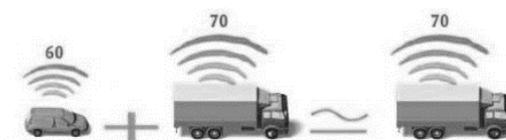
- **Dix sources sonores de même intensité**

Multiplier par 10 le nombre de sources de bruit revient à augmenter le niveau sonore de 10 dB, ce qui correspond à un doublement de la sensation auditive.



- **10 dB d'écart entre 2 sources sonores**

Lorsqu'il y a 10 dB d'écart entre deux sources sonores, on ne perçoit que la source qui a le plus fort niveau. C'est « l'effet de masque ».



2. CADRE REGLEMENTAIRE

2.1 BRUIT DE LA CIRCULATION ROUTIERE

L'impact acoustique de ce projet sera principalement lié à la circulation routière sur les voies créées ainsi que sur les voies existantes.

Par conséquent, les travaux prévus dans le cadre du projet sont de type « création de voies nouvelles » tels que définis dans l'arrêté du 5 mai 1995 et précisés dans la circulaire du 12 décembre 1997.

Dans le cadre de la création d'une voie nouvelle, les objectifs de protection sont fixés en fonction de l'ambiance sonore préexistante. Cette dernière peut être modérée, modérée de nuit, ou non modérée.

Ambiance sonore préexistante	Bruit ambiant existant avant travaux toutes sources confondues	
	LAeq (6h-22h) en dB(A)	LAeq (22h-6h) en dB(A)
Modérée	< 65	< 60
Modérée de nuit	≥ 65	< 60
Non modérée	< 65	≥ 60
	≥ 65	≥ 60

Définition des ambiances sonores préexistantes

En fonction du critère d'ambiance sonore préexistante, la réglementation impose des contributions maximales admissibles de l'infrastructure, déterminées à 2 mètres en avant des façades des bâtiments sensibles présents à proximité du projet. Ces contributions maximales admissibles sont différentes selon la nature des bâtiments sensibles, comme le montre le tableau suivant.

Usage et nature des locaux	Ambiance sonore préexistante	Niveaux maximum admissibles en façade des bâtiments	
		LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)
Logements	Modérée	60	55
	Modérée de nuit	65	55
	Non modérée	65	60
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale	-	60	55
Etablissements d'enseignement	-	60	Pas de seuil
Locaux à usage de bureaux	Modérée	65	Pas de seuil
	Autre	Pas de seuil	Pas de seuil

Niveaux sonores admissibles en fonction de la nature des bâtiments et de l'ambiance sonore préexistante

Contrairement à la création de voies nouvelles, la modification du trafic routier sur des voies existantes n'est pas cadrée par la réglementation française, dans la mesure où ces voies ne subissent aucune modification (article 3 de l'arrêté du 5 mai 1995 et articles 2 et 3 du décret du 9 janvier 1995).

2.2 BRUIT DE VOISINAGE

L'aménagement du projet implique également des bruits de voisinage. Les bruits de voisinage concernent principalement les bruits issus des activités commerciales et des activités humaines.

Pour les **bruits issus des activités commerciales et industrielles**, le décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage fixe des valeurs d'émergences (cf. définition en page 3) à ne pas dépasser, et ce pour les périodes diurne et nocturne.

Valeur limite d'émergence globale pour la période 7h-22h	Valeur limite d'émergence globale pour la période 22h-7h
5 dB(A)	3 dB(A)

Un terme correctif doit être ajouté à ces valeurs en fonction de la durée d'apparition du bruit étudié :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier	Terme correctif à ajouter à l'exigence en dB(A)
$T \leq 1$ minute	6
1 minute $\leq T \leq 5$ minutes	5
5 minutes $\leq T \leq 20$ minutes	4
20 minutes $\leq T \leq 2$ heures	3
2 heures $\leq T \leq 4$ heures	2
4 heures $\leq T \leq 8$ heures	1

T ≥ 8 heures	0
---------------------	---

De plus, le même décret fixe des valeurs limite d'émergence spectrale à respecter à l'intérieur des habitations.

Bandes d'octave normalisées	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Valeur limite de l'émergence spectrale (dB)	7		5			

Les éventuels commerces installés au sein du projet devront s'assurer du respect de ces exigences réglementaires permettant de maîtriser leur impact acoustique sur leur voisinage.

Pour les **activités humaines**, le décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage ne fixe pas des valeurs limites d'émergence, sinon un principe général à respecter :

« Aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé, qu'une personne en soit elle-même à l'origine ou que ce soit par l'intermédiaire d'une personne, d'une chose dont elle a la garde ou d'un animal placé sous sa responsabilité. »

3. CARACTERISATION DE L'ETAT INITIAL

3.1 ETAT ACTUEL DES SOURCES DE BRUIT

3.1.1 INFRASTRUCTURES ROUTIERES ET FERROVIAIRES A PROXIMITE DU SITE

Cette étape de l'étude permet de caractériser l'environnement sonore actuel autour de la zone d'implantation. Cette caractérisation se portera sur **l'analyse des voies bruyantes à proximité du projet avec leurs classements** selon les arrêtés préfectoraux de classement du département d'Eure-et-Loire (25 novembre 2016).

Les voies sont classées en cinq catégories selon leurs niveaux sonores, 1 étant la catégorie la plus bruyante. Ces voies bruyantes imposent une valeur minimale d'isolement qui doit être respectée lors de la conception et la construction de nouveaux bâtiments. Si le projet est dans la zone d'impact d'une voie classée, plus celle-ci est considérée comme bruyante, plus l'impact est élevé.



Classement des voies bruyantes à proximité du site

Source : ©DDT 28

Catégorie	1	2	3	4	5
Limite d'impact	300 m	250 m	100 m	30 m	10 m

Une voie classée bruyante par la préfecture d'Eure-et-Loire et identifiée à proximité du site :

Voies	Catégorie
La route nationale N10	3

Localisation des voies routières et ferroviaires classée bruyantes à proximité du site

Source : ©DDT 28

Il sera intéressant de réaliser une étude de façade pour les bâtiments de bureaux du projet au vu de la proximité immédiate de la route Nationale N10.

Catégorie	1	2	3	4	5
Limite d'impact	300m	250m	100m	30m	10m

3.1.2 PLAN D'EXPOSITION AUX BRUITS

Le Plan d'Exposition aux Bruits (PEB) est destiné à encadrer l'urbanisation dans les zones de bruit au voisinage des aéroports. Aucun aéroport ou aérodrome est à proximité du projet.&

3.1.3 AUTRE SOURCE DE BRUIT

Il a été observé lors de la campagne de mesure un stand de tir « Bonneval Tir » à proximité de la zone de projet. Le stand était fermé lors des mesures, cependant une estimation des niveaux sonores de ce genre de structure sera effectuée, afin qu'elle soit prise en compte dans l'état de référence.

3.2 CAMPAGNE DE MESURES SONOMETRIQUES (SITUATION EXISTANTE 2022)

Cette étape de l'étude permet de caractériser l'environnement sonore actuel autour de l'emprise du projet. Pour cela, une **campagne de mesures sonométriques a été réalisée le 8 juin 2021**.

Les mesures sonométriques ont été réalisées à l'aide d'un sonomètre de classe 1 homologué, afin de déterminer le bruit ambiant existant actuellement à proximité de l'emprise du projet. Ces mesures ont été réalisées en 2 points (**PP : Point Ponctuel**) :

- **Point PP1** : mesure diurne & nocturne de 30 min, La Louveterie,
- **Point PP2** : mesure diurne & nocturne de 30 min, La Jouannière,



Emplacements des points de mesure

Ces mesures ont été réalisées suivant la norme NF S31-010 et avec le matériel suivant :

- Sonomètre intégrateur de classe 1 FUSION de chez ACOEM ;
- Microphone 40CE n°210760 ;
- Calibreur Cal 21 n° 31744523 (114 dB à 1000 Hz) ;
- dBTrait : logiciel de traitement des données ACOEM.

Les conditions météorologiques pour chaque mesure ont été les suivantes :

Mesure	Code U _i T _i	Propagation sonore	Date de réalisation
PP1 – jour (30 min)	U4T4	Favorables (++)	Le 08/02/22
PP2 – jour (30 min)	U4T4	Favorables (++)	Le 08/02/22
PP1 – nuit (30 min)	U4T4	Favorables (++)	Le 08/02/22
PP2 – nuit (30 min)	U4T4	Favorables (++)	Le 08/02/22

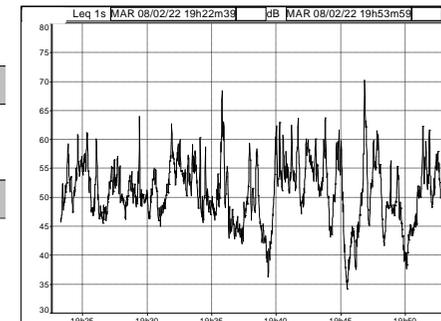
Conditions de réalisation des mesures acoustiques

○ Point ponctuel 1



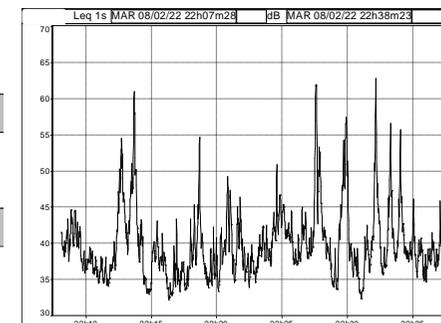
Résultat PP1 jour (point 1 pendant la période diurne) :

Fichier	P1 JOUR.cmg						
Début	08/02/22 19:22:39						
Fin	08/02/22 19:54:00						
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L90	L50	L10
Asgard	Leq	A	dB	54,2	43,7	50,7	57,5



Résultat PP1 nuit (point 1 pendant la période nocturne) :

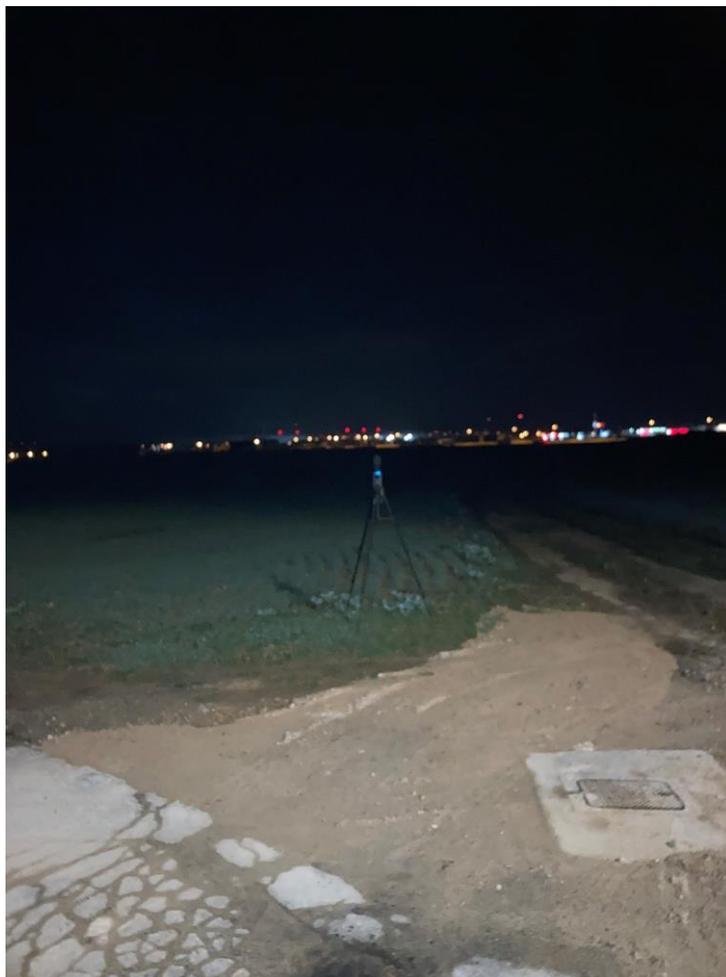
Fichier	POINT 1 NUIT.cmg						
Début	08/02/22 22:07:28						
Fin	08/02/22 22:38:24						
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L90	L50	L10
Asgard	Leq	A	dB	44,4	34,8	38,8	45,8



Commentaires : L'ambiance sonore actuelle est typique de celle d'une commune rurale (machines agricoles, animaux, chants d'oiseaux, végétations...). Les bruits de trafics de la route nationale 10, ainsi que les bruits de la zone industrielle toute proche viennent s'ajouter aux bruits considérés comme ruraux.

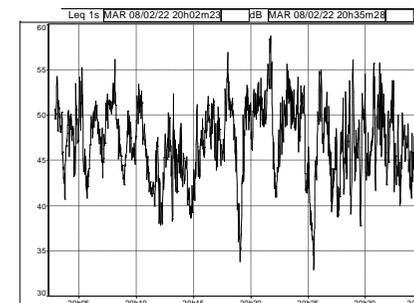
Conclusion : L'ambiance sonore préexistante en ce point est dite modérée au sens de l'arrêté du 5 mai 1995 (cf. présentation du cadre réglementaire).

o Point ponctuel 2



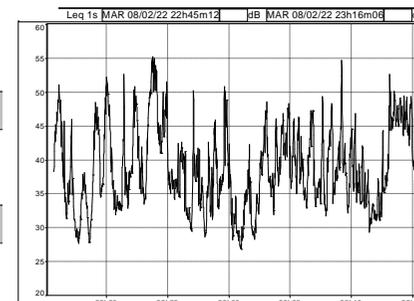
Résultat PP2 jour (point 2 pendant la période diurne) :

Fichier	POINT 2 JOUR.cmg						
Début	08/02/22 20:02:23						
Fin	08/02/22 20:35:29						
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L90	L50	L10
Asgard	Leq	A	dB	48,7	41,6	47,2	51,7



Résultat PP2 nuit (point 2 pendant la période nocturne) :

Fichier	POINT 2 NUIT.cmg						
Début	08/02/22 22:45:12						
Fin	08/02/22 23:16:07						
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	L90	L50	L10
Asgard	Leq	A	dB	43,1	31,3	37,7	47,3



Commentaires : L'ambiance sonore actuelle est typique de celle d'une commune rurale (machines agricoles, animaux, chants d'oiseaux, végétations...). Les bruits de trafics de la route nationale 10, ainsi que les bruits de la zone industrielle toute proche viennent s'ajouter aux bruits considérés comme ruraux.

Conclusion : L'ambiance sonore préexistante en ce point est dite modérée au sens de l'arrêté du 5 mai 1995 (cf. présentation du cadre réglementaire).
 Les résultats montrent que le site bénéficie d'une ambiance sonore modérée (niveaux sonores < 65 dB(A) de jour et <60 dB(A) de nuit). Les niveaux sonores de nuit sont du même ordre de grandeur. Les niveaux sonore diurne quant à eux différents, en effet le point PP1 est plus proche d'une voie routière relativement passante.

4. MODELISATION DE L'ENVIRONNEMENT SONORE

4.1 PARAMETRES DU LOGICIEL DE MODELISATION ACOUSTIQUE

La modélisation de l'impact acoustique du projet est réalisée en trois dimensions à l'aide du logiciel CadnaA 2021 (Datakustik). Ce logiciel permet de modéliser entièrement une zone géographique en tenant compte des différents éléments :

- Routes,
- Bâtiments,
- Topographie (modélisation des courbes de niveaux et altitudes)
- Etc.

Ce logiciel permet de modéliser des éléments bruyants, de calculer la propagation du bruit en 3D afin de déduire les niveaux sonores en tout point de la zone d'étude. Les calculs de propagation du bruit sont réalisés en suivant différentes méthodes selon le type de bruit :

- ISO 9613 : sources ponctuelle, linéique et surfacique
- NMPB-Route-08 : circulation routière

Les paramètres CadnaA retenus sont les suivants :

- Ordre de réflexion maximum : 3;
- Coefficient d'absorption du sol : 0.3.

4.2 MODELISATION DE L'ETAT DE REFERENCE

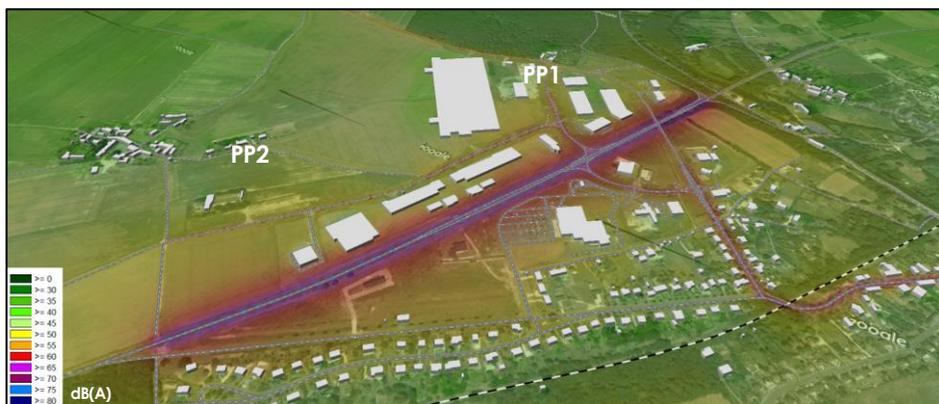
L'état de référence est caractérisé grâce à une modélisation de la propagation sonore en milieu extérieur.

Pour cela, les données d'entrée du logiciel de calculs seront les données de trafic de l'état de référence sur les axes routiers à proximité.

Des récepteurs sont donc modélisés aux emplacements où les mesures ont été effectuées pour caractériser l'état initial.



Modélisation de l'état de référence en période diurne



Modélisation de l'état de référence en période nocturne

Emplacement point récepteur	PP1	PP2
Ambiance sonore préexistante	Etat de référence calculé	Etat de référence calculé
	Jour : 58.4 dBA Nuit : 51.3 dBA	Jour : 52.9 dBA Nuit : 47.7 dBA
	Modérée	Modérée

Résultats de l'état de référence

4.3 MODELISATION DE L'ETAT PROJETE

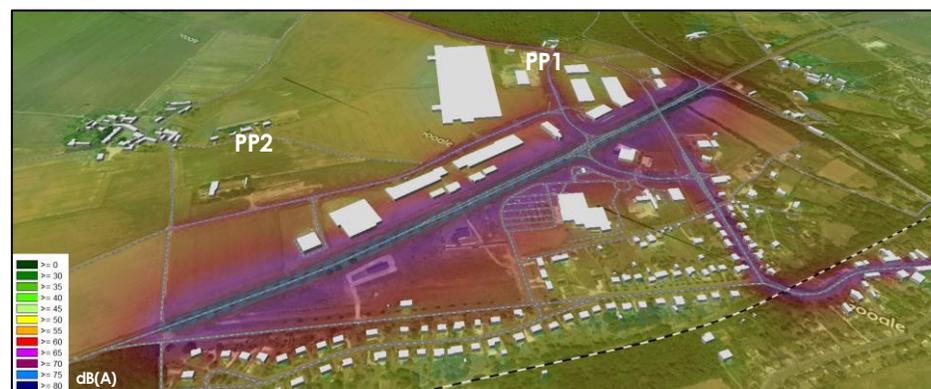
4.3.1 HYPOTHESES DONNEES DE TRAFIC ROUTIER

Le trafic est exprimé en Trafic Journalier. Les vitesses de circulation sont les vitesses maximales réglementaires.

L'état projeté (état de référence + projet) est caractérisé grâce à une modélisation de la propagation sonore en milieu extérieur.

Pour cela, les données d'entrée du logiciel de calculs seront les données de trafic de l'état projeté.

4.3.2 CARTES DE BRUIT DE L'ETAT PROJETE



Modélisation de l'état de référence en période diurne



Modélisation de l'état de référence en période nocturne

4.3.3 RESULTATS DES CALCULS CONCERNANT LE BRUIT ROUTIER

Emplacement point récepteur	PP1	PP2
Ambiance sonore préexistante	Etat projeté calculé	Etat projeté calculé
	Jour : 55.8 dBA	Jour : 51.2 dBA
	-2.6 dBA	-1.7 dBA
	Nuit : 48.6 dBA	Nuit : 46.2 dBA
	-2.7 dBA	-1.5 dBA
	Modérée	Modérée

Résultats de l'état projeté

L'ambiance sonore reste modérée pour la totalité des points. Cette dernière est en amélioration par rapport à l'état initial. Les causes sont multiples notamment la présence des bâtiments du projet qui font écran de protection pour le point PP2.

L'ambiance du point PP1 est améliorée quant à elle par la diminution du trafic routier en période diurne et nocturne, notamment sur la route départementale 27.

Malgré la diminution du bruit routier entre les 2 phases, il sera tout de même important de vérifier lors de la phase conception, l'impact des bruits provenant des équipements techniques extérieurs du projet en lui-même (provenant de tous les bâtiments).

Il est constaté une augmentation importante du trafic routier pour les rues de Brou et de Chartes au sud-est du projet. Ces voiries sont à proximité d'habitation, c'est pour cette raison qu'il a été modélisé plusieurs récepteurs aux droits de ces voiries, afin de se rendre compte de l'évolution sonore entre l'état de référence et l'état projeté.



Zoom sur les rues Brou et de Chartes

Les résultats montrent que l'évolution entre l'état de référence et l'état projeté est de maximum +1.5 dBA.

A noter que la différence entre deux niveaux sonores est jugée comme étant significative à partir de 2 dB(A) (art. 2 du décret 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres). Une augmentation du niveau sonore inférieure à 2 dB(A) est quasiment