Études – Audits – Conseil en acoustique

554, rue du Petit Bosc Guérard – 76710 BOSC GUERARD SAINT ADRIEN
Tél. 02.32.82.02.48 - Fax 02.35.87.16.95
E-mail : acousti.belrouen@wanadoo.fr

ETUDE DE PROTECTIONS ACOUSTIQUES / AUTOROUTE A 13

PROJET DE CONSTRUCTION DE LOGEMENTS

A LA HEUNIERE (27)

Monsieur Jean-Louis BARBREL
URBAPAC
13, rue des Carrières
78 520 LIMAY

Ref : JB.06.472

Bosc Guérard, le 16 Novembre 2006

Campagne de mesures effectuée le 16 octobre 2006 par la société ACOUSTIBEL.

Ce rapport est la propriété de la Société URBAPAC.

Il a été tiré en deux exemplaires, dont un a été remis à Monsieur BARBREL de la société URBAPAC. Le second est conservé par ACOUSTIBEL qui s'interdit, sans accord préalable, d'en diffuser les éléments à de tierces personnes.

: 22, rue de Turgé – 35310 CHAVAGNE -Tél. 02.99.64.30.28 - Fax 02.99.64.27.72
E-mail : acousti.belrenne@wanadoo.fr
SIRET : 380 410 837 000 39 . SARL AU CAPITAL DE 7622 € - T.V.A. : FR 72 380 410 837

SOMMAIRE

I - INTRODUCTION **3**

II – OBJECTIFS REGLEMENTAIRES D'AMENAGEMENT A RESPECTER **3**

III - MESURES DE CONSTAT ACOUSTIQUE **7**

3.1. Localisation des points de mesures pour l'axe de décroissance sonore 7

3.2. Méthodologie 7

3.2.1. Matériel utilisé 7

3.2.2. Conditions de mesures 7

3.3. Résultats mesure de décroissance sonore 8

IV - SIMULATIONS D'ECRANS ACOUSTIQUES **10**

V – PRECONISATIONS DE PROTECTIONS ACOUSTIQUES **14**

I - INTRODUCTION

Le bruit routier provenant de l'autoroute A 13 risque de provoquer une gêne acoustique vis à vis du projet de logements individuels en bordure d'autoroute A 13 à LA HEUNIERE (27).

Aussi la société URBAPAC, Maître d'œuvre d'une opération de lotissements de 20 parcelles à usage d'habitation prévue à une distance minimale de 100 mètres de l'axe de l'autoroute A 13 a demandé à la société ACOUSTIBEL (bureau d'études spécialisé en acoustique) d'effectuer les mesures de constat initial et de définir les caractéristiques acoustiques d'éventuelles protections acoustique à mettre en place et de calculer leur efficacité afin de limiter la nuisance acoustique sur l'ensemble des parcelles à lotir.

II – OBJECTIFS REGLEMENTAIRES D'AMENAGEMENT A RESPECTER

Les classements des voies existantes non modifiées en matière de bruit conditionnent les isolements de façade des bâtiments qui seront créés qui abriteront des logements, des établissements scolaires ou des établissements de santé. Dans ces différents cas, les critères sont les mêmes. Ils fixent, en fonction du classement de la voie, de la distance du bâtiment à celle-ci et de l'orientation du bâtiment, les isolements de façade à respecter (**arrêté du 30 Mai 1996**).

Le classement de l''autoroute A13 est en **catégorie 1** sur toute sa longueur. L'ensemble du secteur de logements prévus est concerné par les impositions d'isolement acoustique de façade puisque la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure est alors de 300 mètres.

Dans la configuration de voies en tissu ouvert et en considérant les voies non modifiées, les exigences, en fonction des voies, seront les suivantes (DnAT : isolement de façade vis à vis du bruit des transports terrestres, exprimés en dB(A) – D : distance du bâtiment au bord de la voie en m) :

Autoroute A 13 : catégorie 1 en vue directe en l'absence de protections acoustiques

D	*0 - 10 m*	*10-15 m*	*15-20 m*	*20-25 m*	*25-30 m*	*30-40 m*	*40-50 m*	*50-65 m*	*65-80 m*	*80-100 m*	*100-125 m*	*125-160 m*	*160-200 m*	*200-250 m*	*25 3 r*
DnAT	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	3

Il s'agit d'isolements dans le cas de façades directement exposées aux voies.

Des facteurs correctifs sont apportés si la façade n'est pas en vue directe, ce qui est le cas des façades latérales des futurs logements ou si elle est protégée par d'autres bâtiments, ce qui n'est pas le cas des logements compte tenu de leur densité et selon la présence éventuelle d'un écran acoustique de protection, mais en aucun cas la valeur d'isolement de façade obtenue après correction ne peut être inférieure à 30 dB(A).

Ainsi lorsque la façade bénéficie de la protection du bâtiment lui-même le facteur correctif est alors de :

⇒ Pour la façade latérale : ..... - 3 dB(A)
⇒ Pour la façade arrière : ..... - 9 dB(A)

Si la portion de façade est masquée par un écran, une butte de terre ou un obstacle naturel, le facteur correctif est alors :

Si l'écran acoustique (écran ou merlon) est d'une hauteur située entre 2 et 4 mètres :

⇒ A une distance inférieur à 150 mètres : ..... - 6 dB(A)
⇒ A une distance supérieure à 150 mètres : ..... – 3 dB(A)

Si l'écran acoustique (écran ou merlon) est d'une hauteur supérieur à 4 mètres :

⇒ A une distance inférieur à 150 mètres : ..... - 9 dB(A)
⇒ A une distance supérieure à 150 mètres : ..... – 6 dB(A)

Tous les autres logements non directement soumis à l'influence d'une voie routière classée, devront disposer d'un isolement acoustique par rapport aux bruits de l'espace extérieur DnAT vis à vis d'un bruit routier de 30 dB(A) minimum dans les pièces principales et cuisines.

La notion ***d'isolement de façade*** est à dissocier des ***performances*** des éléments de façade. Autrement dit, un isolement de 32 dB(A) ne signifie pas nécessairement que les vitrages doivent présenter un indice d'affaiblissement de 32 dB(A).

Un isolement de façade dépend essentiellement des éléments constitutifs (vitrages, portes, nature des murs,...) et de la proportion de ces divers éléments, ainsi que de la géométrie de la pièce de réception.

Les caractéristiques des vitrages (indice d'affaiblissement) dépendront donc de l'isolement à obtenir et de la surface vitrée. De la même manière, à isolements égaux, les baies vitrées d'un séjour très vitré devront être plus performantes qu'une fenêtre de 2 m² par exemple.

La constitution des façades (importance des parties vitrées) et les performances de ces parties vitrées devront donc être étudiées en fonction de la position du bâtiment vis à vis des voies environnantes et donc des isolements réglementaires à respecter. Les prises d'air et la présence éventuelle de coffres de volets roulants seront étudiées de la même manière afin de ne pas constituer des points faibles d'isolement acoustique de façade.

En l'absence de protections acoustiques, l'isolement acoustique imposé pour les logements serait, en considérant la limite minimale de 30 dB(A) pour l'isolement acoustique courant, de :

<u>Façades ou pignons orientés vers l'autoroute A 13</u>

Pour les façades orientées vers l'autoroute A 13, les isolements acoustiques de façade sont les suivants :

Logements des parcelles 20,19,17,16,15 et 11 : ..... 37 dB(A)
Logement de la parcelle 18 :..... 36 dB(A)
Logements des parcelles 14, 10 et 9: ..... 35 dB(A)
Logements des parcelles 12, 13, 8 et 7: ..... 34 dB(A)
Logements des parcelles 1,2,3,4,5 et 6: ..... 33 dB(A)

Façades ou pignons latéraux

Pour les façades latérales, les isolements acoustiques de façade sont les suivants :

Logements des parcelles 20,19,17,16,15 et 11 : ..... 33 dB(A)
Logement de la parcelle 18 :..... 33 dB(A)
Logements des parcelles 14, 10 et 9: ..... 32 dB(A)
Logements des parcelles 12, 13, 8 et 7: ..... 31 dB(A)
Logements des parcelles 1,2,3,4,5 et 6: ..... 30 dB(A)

Ecrans acoustiques (écrans acoustiques ou merlons de terre) d'une hauteur comprise entre 2 et 4 mètres

Pour les façades orientées vers l'autoroute A 13, les isolements acoustiques de façade sont les suivants :

Logements des parcelles 20, 19, 17, 16, 15 et 11 : ..... 31 dB(A)
Logement de la parcelle 18 :..... 30 dB(A)
Logements des parcelles 14, 10 et 9: ..... 30 dB(A)
Logements des parcelles 12, 13, 8 et 7: ..... 31 dB(A)
Logements des parcelles 1, 2, 3, 4, 5 et 6: ..... 30 dB(A)

Pour les façades latérales, les isolements acoustiques de façade sont les suivants :

Logements des parcelles 20, 19, 17, 16, 15 et 11 : ..... 30 dB(A)
Logement de la parcelle 18 :..... 30 dB(A)
Logements des parcelles 14, 10 et 9: ..... 30 dB(A)
Logements des parcelles 12, 13, 8 et 7: ..... 30 dB(A)
Logements des parcelles 1, 2, 3, 4, 5 et 6: ..... 30 dB(A)

Réglementairement, la mise en place d'un merlon de terre de 2 mètres de hauteur minimum permettrait de limiter l'isolement acoustique à un isolement courant de 30 dB(A) sauf pour les façades des logements 20,19,17,16 e15 et 11 où il devrait être de 31 dB(A) ce qui ne modifie guère l'économie du projet.

III - MESURES DE CONSTAT ACOUSTIQUE

Le but des mesures de constat sonore initial est de quantifier sur site l'influence acoustique de la topographie du projet, de l'absorption acoustique du sol, du positionnement des voies vis à vis du terrain naturel, de la présence d'un effet d'écran important des bâtiments industriels au sud-est du projet notamment pour les logements des parcelles 1 à 8 et des parcelles 12 et 13.

3.1. Localisation des points de mesures pour l'axe de décroissance sonore

Les points de mesures ont été choisis afin d'être représentatif de la zone d'étude. La localisation de l'axe de décroissance sonore avec la distance se trouve en annexes. Nous avons retenu un axe de décroissance sonore (axe A1) perpendiculaire à l'autoroute A 13 en direction de l'emplacement des futures habitations.

3.2. Méthodologie

3.2.1. Matériel utilisé

- 1 Sonomètre B&K type 2236 de classe 1
- 3 Sonomètres B&K type 2238 de classe 1
- Calibreur type 01 dB

3.2.2. Conditions de mesures

La norme NFS 31 085 indique que, les mesures ne doivent pas être réalisées "en cas de pluies abondantes" et "le niveau de pression acoustique dû aux effets du vent sur le microphone est inférieur d'au moins 10 dB au niveau de pression acoustique maximal (...) correspondant au passage d'un véhicule léger".

Il est donc recommandé de ne pas dépasser les vitesses de vent suivantes à proximité du microphone :

pour LAeq < 60 dB(A) : V < 3m/sec
pour 60 dB(A) < LAeq < 70 dB(A) : V < 5m/sec
pour 70 dB(A) < LAeq : V < 7m/sec

Les mesures de décroissance sonore ont été effectuées le 16 octobre 2006. Toutes les mesures sont conformes aux normes NFS 31-010 et NFS 31-085 relatives aux mesures acoustiques dans l'environnement et aux mesures des infrastructures routières.

Mesures du 16 octobre 2006 :

Beau temps clair / vent faible (entre 1 et 3 m/s) de secteur Est - Sud-Est correspondant à des conditions de mesures conformes aux normes de mesurage pour l'ensemble des points.

3.3. Résultats mesure de décroissance sonore

La mesure de décroissance sonore avec la distance a été réalisée entre 11h00 et 12h00, période généralement représentative du Leq 6H-22H dans des conditions ordinaires de circulation, le 16 octobre 2006 selon l'axe défini perpendiculaire à l'autoroute dans le secteur où l'autoroute est exactement en terrain naturel sachant que le positionnement de l'autoroute varie le long de la limite de propriété d'une position en déblai côté ROUEN vers une position en léger déblai côté PARIS à l'emplacement de la voie de sortie vers LA HEUNIERE.

Simultanément aux mesures ponctuelles le long de l'axe de décroissance sonore avec la distance, nous avons réalisé une mesure de référence à 10 m du bord de la chaussée la plus proche de l'autoroute A 13 afin de recaler l'ensemble des mesures de l'axe considéré en prenant en compte la variation du trafic.

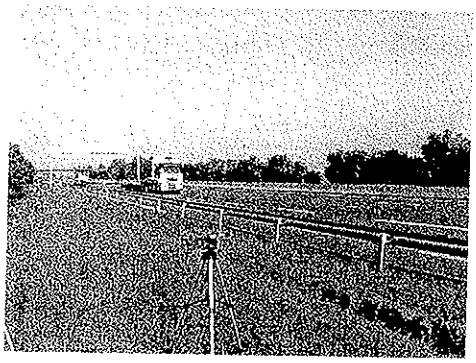
Le tableau suivant résume les résultats de mesures de décroissance sonore selon l'axe considéré ainsi que les valeurs recalées par rapport au point de référence.

Les mesures de décroissance sonore avec la distance ont été réalisées sur un période de 5 minutes. Compte tenu du trafic régulier existant et du caractère prépondérant du trafic routier de l'autoroute A 13 sur les niveaux sonores mesurés et du recalage des mesures ponctuelles au point de référence, on peut considérer que les niveaux sonores mesurés correspondent aux niveaux sonores que l'on aurait pu mesurer sur une heure complète de mesures.

Axe de décroissance sonore avec la distance

Mesures entre 11h00 et 12h25 le 16/10/2006

Conditions de mesures : 16 Octobre 2006 : temps beau et clair, vent faible de secteur Est à Sud-Est.



Point de référence

Axe de décroissance vue du point de référence

Distance / Bord de la chaussée Autoroute A 13	10 m (référence)	20 m	40 m	80 m	160 m	220 m
Niveaux sonores en Leq dB(A)	73	67	62	58	53	51

Les résultats de mesures de décroissance sonore avec la distance, recalées avec le point de référence amènent aux conclusions suivantes :

- La décroissance sonore mesurée est de 6dB(A) par doublement de distance pour l'axe de décroissance sonore avec la distance.
- Cette valeur de pente de décroissance est importante, la décroissance théorique d'une source sonore ponctuelle étant de 6 dB(A) / doublement de distance, alors que la décroissance théorique d'une ligne-source (à laquelle on peut assimiler les voies routières) est de seulement 3 dB(A) / doublement de distance.

C'est la combinaison de la topographie des lieux, l'autoroute A 13 passant d'une position en léger remblai à une position en léger déblai le long de la limite de propriété dans le sens Rouen-Paris et de l'effet d'absorption du sol qui augmente avec la distance.

- L'effet d'écran qu'apporte la présence des bâtiments industriels au sud-est du projet pour les parcelles situées en fond de terrain est masqué par le positionnement en déblai de la route vers l'est et par l'impact acoustique du reste de l'autoroute A 13 longeant la limite de propriété du site.

- Les niveaux sonores mesurés en champ libre au point de référence (augmentés de 3 dB(A) dus à la réflexion acoustique sur la façade soit 76 dB(A)) sont nettement inférieures à la valeur minimale à 10 mètres d'une voie routière en catégorie 1 et se réfère d'avantage à une voie routière de catégorie 2.

  La période de mesures n'est toutefois pas représentative des niveaux sonores pouvant résulter des grands départs en vacances ou en week-end estivaux où le trafic est très sensiblement accru aussi bien dans le sens Paris-Province que dans celui Province-Paris ce qui peut expliquer le maintien en catégorie 1 de l'autoroute A 13 sur toute sa longueur.

IV - SIMULATIONS D'ECRANS ACOUSTIQUES

Nous avons simulé l'efficacité de la présence d'un merlon en limite de propriété du terrain réservé aux logements qui semble la meilleure possibilité de protection acoustique puisqu'elle s'applique à l'ensemble du site concerné par le bruit routier provenant de l'autoroute A 13. Le merlon est prolongé au nord-ouest par un retour perpendiculaire à l'autoroute A 13 sur 40 mètres afin de limiter les pertes d'efficacité de l'écran en limite ouest du site.

Nous avons calculé l'efficacité de l'écran selon différentes hauteurs sachant que la hauteur du merlon est considéré à partir du niveau de l'altimétrie des voies routières.

Ce point est très important car la hauteur du merlon doit suivre le positionnement variable de l'autoroute A 13 variant du léger remblai à léger déblai dans le sens Rouen-Paris. Ainsi, la hauteur du merlon vu du centre du terrain semblera augmenter de hauteur côté Rouen et semblera légèrement s'abaisser côté Paris.

En tout état de cause, l'écart minimum entre l'altimétrie exacte des voies routières de l'autoroute et l'écran devra être constante et ne pas être inférieur à la hauteur minimale de merlon prescrite.

Le tableau suivant montre les résultats de calculs obtenus selon les hauteurs d'écran considérées de 2 à 4.5 mètres. Les gains indiqués sont dû **uniquement** à l'interposition du merlon prévu en limite de propriété du site avec un retour perpendiculaire sur 40 mètres à l'ouest du terrain. Ils se superposent donc aux gains existants.

Par expérience, pour qu'un écran soit considéré par les riverains comme efficace, il est nécessaire que sa perte par insertion soit au moins égale ou supérieure à 5 dB(A).

Les niveaux sonores résultants en façade ont été établis à partir des mesures effectuées le 16 Octobre 2006 entre 11het 12h00. Cette situation n'est toutefois pas représentative des niveaux sonores pouvant résulter des grands départs en vacances ou en week-end estivaux où le trafic est très sensiblement accru aussi bien dans le sens Paris-Province que dans celui Province-Paris.

NIVEAUX SONORES DE JOUR APRES MISE EN PLACE D'UN MERLON

EN FACADE DES LOGEMENTS DES PARCELLES 20, 19, 17, 16, 15, 11

Hauteur d'écran	2 m	2,5 m	3 m	3,5 m	4 m	4.5 m
Niveaux sonores en façade des logements des parcelles 20, 19, 17, 16, 15, 11	*59*	*59*	*59*	***59***	*59*	*59*
Gains résultants en dB(A)	1.4	3.3	5.0	**6.5**	7.9	7.9
Niveaux sonores en façade des logements des parcelles 20, 19, 17, 16, 15, 11 après insertion du merlon	57	56	54	**52**	51	50

NIVEAUX SONORES DE JOUR APRES MISE EN PLACE D'UN MERLON EN FACADE DES LOGEMENTS DE LA PARCELLE 18

Hauteur d'écran	2 m	2,5 m	3 m	3,5 m	4 m	4.5 m
Niveaux sonores en façade des logements de la parcelle 18	*57*	*57*	*57*	***57***	*57*	*57*
Gains résultants en dB(A)	1.3	3.0	4.7	**6.1**	7.4	8.5
Niveaux sonores en façade des logements de la parcelle 18 après insertion du merlon	56	54	52	**51**	50	48

NIVEAUX SONORES DE JOUR APRES MISE EN PLACE D'UN MERLON EN FACADE DES LOGEMENTS DES PARCELLES 14, 10, 9

Hauteur d'écran	2 m	2,5 m	3 m	3,5 m	4 m	4.5 m
Niveaux sonores en façade des logements des parcelles 14, 10, 9	*56*	*56*	*56*	*59*	*56*	*56*
Gains résultants en dB(A)	1.3	3.0	4.6	**6.0**	7.3	8.4
Niveaux sonores en façade des logements des parcelles 14, 10, 9 après insertion du merlon	55	53	51	**53**	49	48

NIVEAUX SONORES DE JOUR APRES MISE EN PLACE D'UN MERLON EN FACADE DES LOGEMENTS DES PARCELLES 12, 13, 8, 7

Hauteur d'écran	2 m	2,5 m	3 m	3,5 m	4 m	4.5 m
Niveaux sonores en façade des logements des parcelles 12, 13, 8, 7	*53*	*53*	*53*	***53***	*53*	*53*
Gains résultants en dB(A)	1.3	2.9	4.4	**5.8**	7.0	8.1
Niveaux sonores en façade des logements des parcelles 12, 13, 8, 7 après insertion du merlon	52	53	49	**47**	46	45

NIVEAUX SONORES DE JOUR APRES MISE EN PLACE D'UN MERLON EN FACADE DES LOGEMENTS DES PARCELLES 1, 2, 3, 4, 5, 6

Hauteur d'écran	2 m	2,5 m	3 m	3,5 m	4 m	4.5 m
Niveaux sonores en façade des logements des parcelles 1, 2, 3, 4, 5, 6	*51*	*51*	*51*	***51***	*51*	*51*
Gains résultants en dB(A)	1.3	2.8	4.3	**5.7**	6.9	7.9
Niveaux sonores en façade des logements des parcelles 20, 19, 17, 16, 15, 11 après insertion du merlon	50	48	47	**45**	44	43

V – PRECONISATIONS DE PROTECTIONS ACOUSTIQUES

L'arrêté du 30 Mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit impose des isolements acoustiques de façade vis-à-vis de l'autoroute A 13 (catégorie 1) pour les façades orientées vers l'autoroute A 13 qui varient entre 33 et 37 dB(A) en l'absence de protections acoustiques.

Il est bon de noter qu'une exigence d'isolement acoustique de façade ≥ 35 dB(A) exige un renforcement important de l'isolement acoustique courant des logements.

Dans le cas de la présence d'un écran acoustique (écran acoustique ou merlon de terre) d'une hauteur comprise entre 2 et 4 mètres (la hauteur étant calculée par rapport à la cote altimétrique des voies routières) l'arrêté du 30 Mai 1996 impose des isolements acoustiques de façade vis-à-vis de l'autoroute A 13 (catégorie 1) pour les façades orientées vers l'autoroute A 13 qui varient entre 30 et 31 dB(A) qui sont proches de la valeur minimale d'isolement courant de 30 dB(A) exigible dans tous les cas de figure.

Ainsi, la mise en place d'un merlon de 2 mètres minimum est indispensable pour satisfaire aux exigences réglementaires sans renforcer de façon importante l'isolement acoustique de façade des logements prévus. Par ailleurs, le merlon mise en place permettra aussi de protéger l'espace extérieur de chacun des logements ce qui n'est pas le cas du renforcement de l'isolement acoustique de façade.

Les calculs d'écran effectués à partir de la mise en place d'un merlon de terre en limite de propriété avec un retour de 40 mètres de long côté nord-ouest du projet de lotissement ont montré l'efficacité de l'écran sur l'ensemble des logements des différentes parcelles selon leur éloignement.

Compte tenu que, par expérience, pour qu'un écran soit considéré par les riverains comme efficace, il est nécessaire que sa perte par insertion soit au moins égale ou supérieure à 5 dB(A), nous vous préconisons la mise en place d'un merlon de terre de **3.5 mètres de hauteur** avec un retour de 40 mètres au nord-ouest du terrain d'une hauteur minimale de 3.5 mètres qui permet une perte par insertion variant autour de 6 dB(A) .

Nous avons calculé l'efficacité de l'écran selon différentes hauteurs sachant que la hauteur du merlon est considérée à partir du niveau de l'altimétrie des voies routières.

Ce point est très important car la hauteur du merlon doit suivre le positionnement variable de l'autoroute A 13 variant du léger remblai à léger déblai dans le sens Rouen-Paris. Ainsi, la hauteur du merlon vu du centre du terrain semblera augmenter de hauteur côté Rouen et semblera légèrement s'abaisser côté Paris.

En tout état de cause, l'écart minimum entre l'altimétrie exacte des voies routières de l'autoroute et l'écran devra être constante ne pas être inférieur à la hauteur minimale de merlon prescrite.