




Votre spécialiste pour les mesures du bruit des Pompes à Chaleur

Opération	Mesurer l'émergence sonore de la pompe à chaleur du voisin
Donneur d'ordre	Mr XXXXX
N° d'affaire	2021 – 707
Date des mesures	22/03/2021
Adresses des mesures	0 rue vvvvv 74999 SSSSSSS
Opérateur	J R DUBARD
Date du rapport	25/03/2021
Révision	1
Auteur du rapport	Jean-Robert DUBARD
Signature	

Les fichiers originaux des enregistrements sont conservés en coffre pour une durée de 2 ans.

Toute copie ou reproduction non autorisée, par quelque procédé que ce soit, est en infraction avec les articles L 111-1 et suivant du Code de la Propriété Intellectuelle. L'article L. 335-2 du Code de la propriété intellectuelle sanctionne le délit de contrefaçon d'une peine d'emprisonnement d'une durée pouvant aller jusqu'à trois ans ainsi que d'une amende pouvant atteindre 300 000 euros. Si le délit est commis en bande organisée, les peines sont portées à cinq ans d'emprisonnement et à 500 000 euros d'amende, et si le contrefacteur est une personne morale, les sanctions peuvent atteindre 750 000 euros d'amende.

L'autorisation d'utiliser ce rapport dans le cadre d'une procédure est donnée de fait par le complet règlement et formalisé par la facture acquittée.

Ets J-R DUBARD 550 traverse Champ Chenevers 38840 Saint Bonnet de Chavagne

Siren : 452335730 Vienne tél : 06 62 13 29 78 www.jrd-acoustique.fr

page 1/22

Table des matières

1 Extraits de textes de références et de normalisation.....	3
1.1 Réglementation.....	3
1.2 Normalisation.....	4
1.2.1 Mesurage.....	4
1.2.2 Conditions météorologiques.....	5
2 Cas particulier du bruit des pompes à chaleur (PAC).....	6
2.1 Au niveau du matériel.....	6
2.2 Au niveau de l'audition.....	7
2.3 Au niveau de l'expertise.....	7
3 Objet de la mission.....	8
4 Matériel utilisé	8
5 Conditions météorologiques.....	9
6 Conditions sonores du lieu.....	9
7 Situation et points de mesures.....	10
8 Mesures des émergences.....	10
8.1 Étude du bruit dans la propriété de Mr XXXX.....	11
8.1.1 Mesurages au niveau du salon de jardin XXXX.....	11
8.1.2 Mesurages à l'intérieur de l'habitation XXXX	12
8.1.3 Résultats des mesures chez Mr XXXX.....	13
8.2 Étude d'impact prévisionnel.....	16
9 Conclusions.....	17
10 Solutions.....	17
11 Glossaire.....	19
12 Fiche d'informations Atlantic.....	20
13 Carnet métrologique du matériel utilisé.....	21

1 Extraits de textes de références et de normalisation

1.1 Réglementation

décret n°2017-1244 du 7 août 2017

Article R.1336-4 du code de la santé publique

Les dispositions des articles R. 1336-5 à R. 1336-11 s'appliquent à tous les bruits de voisinage

Article R.1336-5 du code de la santé publique

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, ..., qu'une personne en soit elle-même à l'origine ou que ce soit par l'intermédiaire ..., d'une chose dont elle a la garde ..

Article R.1336-7 du code de la santé publique

L'émergence globale dans un lieu donné est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel...

Les valeurs limites de l'émergence sont de 5 décibels pondérés A en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 décibels pondérés A en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en décibels pondérés A fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier :

- 1° Six pour une durée inférieure ou égale à 1 minute, la durée de mesure du niveau de bruit ambiant étant étendue à 10 secondes lorsque la durée cumulée d'apparition du bruit particulier est inférieure à 10 secondes ;
- 2° Cinq pour une durée supérieure à 1 minute et inférieure ou égale à 5 minutes ;
- 3° Quatre pour une durée supérieure à 5 minutes et inférieure ou égale à 20 minutes ;
- 4° Trois pour une durée supérieure à 20 minutes et inférieure ou égale à 2 heures ;
- 5° Deux pour une durée supérieure à 2 heures et inférieure ou égale à 4 heures ;
- 6° Un pour une durée supérieure à 4 heures et inférieure ou égale à 8 heures ;
- 7° Zéro pour une durée supérieure à 8 heures.

Article R.1336-8 du code de la santé publique

.....Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont de 7 décibels dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz et de 5 décibels dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz et 4 000 Hz.

Article R1337-8 Modifié par [Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 - art. 2 JORF 1er septembre 2006](#)

Les personnes physiques coupables des infractions prévues aux [articles R. 1337-6 et R. 1337-7](#) encourent également la peine complémentaire de confiscation de la chose qui a servi ou était destinée à commettre l'infraction ou de la chose qui en est le produit.

Article R1337-9 Modifié par [Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 - art. 2 JORF 1er septembre 2006](#)

Le fait de faciliter sciemment, par aide ou assistance, la préparation ou la consommation des contraventions prévues aux [articles R. 1337-6 et R. 1337-7](#) est puni des mêmes peines.

1.2 Normalisation

Extrait de la Norme NF S 31-010 de décembre 1996 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement.

1.2.1 Mesurage

6.2 Conditions de mesurage

Il existe deux conditions de mesurage : l'une conventionnelle et l'autre adaptée à la situation, qu'on appelle spécifique. En général, un mesurage conventionnel et un mesurage spécifique sont réalisés, les deux pouvant être confondus.

6.2.1 Mesurages conventionnels

6.2.1.1 Mesurages à l'intérieur des immeubles (source extérieure ou intérieure)

Les emplacements de mesurage doivent être situés si possible au centre des pièces dont on désire connaître la situation sonore.

Des emplacements de mesurage additionnels peuvent être retenus.

Les emplacements de mesurage doivent se trouver à au moins 1 m des parois et autres grandes surfaces réfléchissantes, à au moins 1,5 m des fenêtres et entre 1,2 m et 1,5 m au-dessus du sol.

Lorsqu'une voie de transmission par l'extérieur est possible, le mesurage est effectué fenêtres ouvertes ou fermées suivant les conditions d'occurrence.

EXEMPLES :

— installation d'arrosage automatique (été) : fenêtres ouvertes ;

— chaufferie ne produisant pas d'eau chaude sanitaire (hiver) : fenêtres fermées.

Lorsqu'une voie de transmission par l'intérieur est possible, le mesurage est effectué fenêtres fermées.

Si les deux modes de transmission sont possibles, les mesurages seront effectués suivant les deux possibilités.

Les mesurages doivent être effectués portes fermées.

6.2.1.2 Mesurages à l'extérieur (uniquement source extérieure)

Les mesurages doivent être effectués à l'intérieur des limites de la propriété exposée au bruit, conformément aux spécifications du paragraphe 6.2.1.2.1.

Pour évaluer la contribution des sources de bruit extérieures, des mesurages complémentaires peuvent être effectués en limite de propriété des installations comportant les sources de bruit incriminées.

6.2.1.2.1 Mesurages à l'intérieur des propriétés

Les mesurages doivent être effectués à des emplacements jugés représentatifs de la situation sonore considérée. La hauteur de mesurage au-dessus du sol ou d'un obstacle doit être comprise entre 1,2 m et 1,5 m.

Ces emplacements doivent se trouver à au moins 1 m de toute surface réfléchissante.

6.2.1.2.2 Mesurages en façade d'immeubles

Les mesurages à l'extérieur, à proximité d'immeubles, doivent être effectués aux emplacements où l'on désire évaluer le bruit auquel un bâtiment est exposé. Les emplacements de mesurage doivent être situés à 2 m en avant des parties les plus avancées des façades ou des toitures et entre 1,2 m et 1,5 m au-dessus de chaque niveau d'étage considéré.

Si l'emplacement de mesurage se trouve en face d'une fenêtre, celle-ci doit être fermée pendant les mesurages.

Les fenêtres entrebâillées sont tolérées à condition que l'intervalle d'ouverture n'excède pas 10 cm.

NF S 31-010 — 16—

6.2.2 Mesurages spécifiques

Des mesurages doivent être effectués à l' (aux) emplacement(s) correspondant à la situation déclarée et dans ses conditions d'occurrence.

Pour l'appréciation de la représentativité des conditions de mesurage, il convient de tenir compte de l'utilisation normale ou habituelle des lieux.

La précision des mesurages diminuant avec la proximité des surfaces, le mesurage ne devra en aucun cas être effectué à moins de 0,50 m d'une surface.

6.2.3 Mesurages en présence de plusieurs sources

En cas de besoin, procéder à un enregistrement simultané des niveaux de bruit à proximité de chacune des sources ainsi qu'aux points de réception considérés.

Ces mesurages permettent, dans le cas où l'on utilise des moyens d'analyse appropriés, de mettre en évidence l'influence de chacune des sources au point de réception considéré.

1.2.2 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques peuvent influencer sur le résultat, de deux manières :

- par perturbation du mesurage, en particulier par action sur le microphone ;
- lorsque la (les) source(s) de bruit est (sont) éloigné(s), le niveau de pression acoustique mesuré est fonction des conditions de propagation liées à la météorologie. Cette influence est d'autant plus importante que l'on s'éloigne de la source.

1) la distance source/récepteur est inférieure à 40 m : vérifier que la vitesse du vent est faible, qu'il n'y a pas de pluie marquée. Sinon, ne pas effectuer de mesurages ou bien des mesurages hors norme

2) la distance source/récepteur est supérieure à 40 m : procéder aux mêmes vérifications. Indiquer les conditions de vent et de température (appréciées sans mesure, par simple observation)

selon le codage ci-après.

Définition des conditions aérodynamiques :

	Contraire	Peu contraire	De travers	Peu portant	Portant
Vent fort	U1	U2	U3	U4	U5
Vent moyen	U2	U2	U3	U4	U4
Vent faible	U3	U3	U3	U3	U3

Définition des conditions thermiques :

Période	Rayonnement/couverture nuageuse	Humidité	Vent	Ti
Jour	Fort	Sol sec	Faible ou moyen	T1
			Fort	T2
		Sol humide	Faible ou moyen ou fort	T2
	Moyen à faible	Sol sec	Faible ou moyen ou fort	T2
			Sol humide	Faible ou moyen
		Fort	T3	
Période de lever ou de coucher du soleil				T3
Nuit	Ciel nuageux		Faible ou moyen ou fort	T4
	Ciel dégagé		Moyen ou fort	T4
			Faible	T5

L'estimation de l'influence des conditions météorologiques est faite à partir du tableau ci-dessous.

	U1	U2	U3	U4	U5
T1	sans objet	--	-	-	sans objet
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++
T5	sans objet	+	+	++	sans objet

- Conditions défavorables pour la propagation sonore
- Conditions défavorables pour la propagation sonore
- Z Conditions homogènes pour la propagation sonore
- + Conditions favorables pour la propagation sonore
- ++ Conditions favorables pour la propagation sonore

Les codages U - T ne s'appliquent que lorsque la distance source – récepteur est supérieure à 40 m.

2 Cas particulier du bruit des pompes à chaleur (PAC)

2.1 Au niveau du matériel

Les PAC ont 2 sources de bruit d'intensité assez proches à 5 m qui sont :

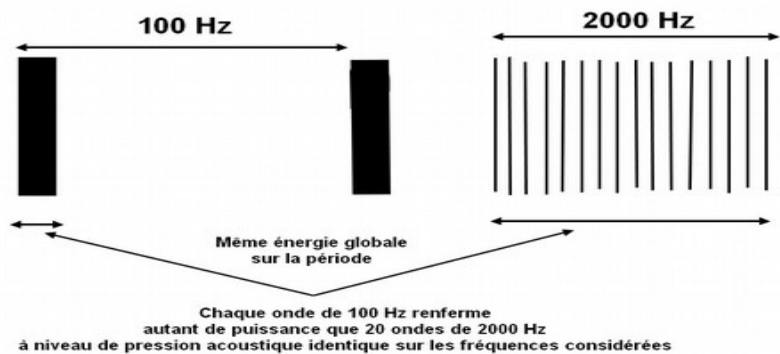
- le compresseur, généralement de type scroll qui émet principalement des basses fréquences centrés dans les bandes d'octaves 50 à 200 Hz selon le modèle et la marque.
- Le ventilateur, dont la plage de fréquence est plus haute et plus large du fait de la forme et la longueur des pales, elle s'étend principalement selon la vitesse de 1000 à 3000 Hz

Le bruit rayonnant de façon sphérique, après 3 m, l'orientation des ventilateurs n'a pas d'incidence.

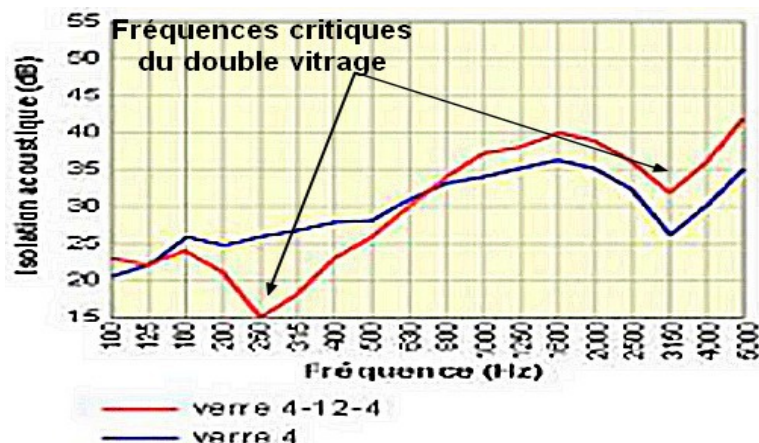
Les basses fréquences ont un fort pouvoir de pénétration du fait de l'énergie unitaire des ondes, mais également une forte diffraction (capacité à contourner les obstacles).

On pourrait comparer les basses fréquences à un pavé, les moyennes fréquences à un même poids de gravier et les hautes fréquences à du sable. Jetés contre une vitre, les derniers seront stoppés, mais le pavé traversera.

Si de près, le bruit de ventilation est le plus perceptible, plus l'on s'éloigne de la source et plus le bruit du compresseur devient dominant si ce dernier est de même puissance acoustique.



Les fréquences critiques des matériaux (fréquences où la matière considérée offre une faille et se laisse traverser par les ondes sonores) sont également à considérer. Pour les doubles vitrages, elles sont de 150 à 250 Hz selon l'épaisseur, et pour la maçonnerie de 100 Hz pour 20 cm d'épaisseur, soit parfaitement centrées sur les fréquences dominantes des compresseurs.



2.2 Au niveau de l'audition

Les basses fréquences émises par les compresseurs se perçoivent au niveau de l'apex de la cochlée, tant par voie aérienne dans le conduit de l'oreille et le tympan que par osthéophonie (conduction osseuse). De ce fait, les bouchons d'oreilles ne sont pas efficaces pour s'isoler de ce type de bruit.

Du fait de ce type de perception, il n'y a que très peu de perte de l'audition de ces fréquences avec l'âge, et des personnes, ayant perdu des capacités à entendre les autres bandes d'octaves, seront encore plus sensibles à celle-ci.

L'exposition prolongée et répétée à ce type de bruit fait également courir le risque chez de nombreux sujets de développer un acouphène (entendre le bruit même si il n'existe plus) qui sera très difficile à guérir, et avec toutes ses répercussions au niveau santé, sociales et professionnel.

Cela a été étudié par l'académie de médecine sur les mêmes fréquences avec le « syndrome éolien »

2.3 Au niveau de l'expertise

Il existe 2 technologies pour la conception des PAC :

- Les PAC à technologie « TOR ». Celles-ci tournent toujours au même régime, avec généralement un démarrage progressif. En fonction du besoin et de la température extérieure, elles fonctionneront donc par cycles de durées plus ou moins longues selon la température extérieure agissant sur leur COP et le besoin de chauffage ou de refroidissement.
A priori, lors d'une expertise, il doit être relevé le niveau normal du bruit de la PAC.
Mais il faut savoir que bien souvent, lors d'une expertise contradictoire, le paramètre de vitesse des ventilateurs est régulièrement abaissé, ce qui peut faire gagner jusqu'à 2 ou 3 dB.
Certaines marques ont même intégré un programme « éco-silence » ou « inter-saison » qui peut faire gagner jusqu'à 6 dB et qui est très fréquemment utilisé pour les contrôles, il faut donc vérifier. (Ce mode ne permet pas d'assurer une fonction de chauffe convenable sous 7 °)
- Les PAC à technologies « inverter ». Celles-ci régulent leur puissance par rapport à leur besoin. Leur fonctionnement se fait sur des cycles assez longs, presque en continu, régulé en vitesse par un variateur de fréquences, et avec des temps d'arrêt dépendant principalement de l'hystérésis du thermostat et de la qualité d'isolation de l'immeuble. Plus il fera froid et/ou plus la différence entre la température de retour d'eau et celle de consigne est grande, plus la vitesse sera élevée et donc le bruit plus important. La fréquence des cycles de dégivrage augmentera avec des températures négatives.
Il a été constaté que les paramètres agissant sur le compresseur et les ventilateurs sont très régulièrement modifiés pour être remis à la normale après le passage de l'acousticien.
Les PAC inverter sont principalement des machines avec un module extérieur relié par un circuit de gaz frigorigène et des câbles électriques à un ou plusieurs modules intérieurs. Le pilotage des paramètres se fait de l'intérieur.

En résumé :

En mode chauffage, plus la température baisse, plus une PAC « TOR » fonctionnera longtemps, et plus une PAC « inverter » fera de bruit et inversement en mode froid.

Lors de températures clémentes, afin d'obtenir le niveau de bruit hivernal d'une PAC « inverter » pour le chauffage, il faut donc « confiner » le groupe pour s'en approcher.

Ets J-R DUBARD 550 traverse Champ Chenevers 38840 Saint Bonnet de Chavagne

Siren : 452335730 Vienne tél : 06 62 13 29 78 www.jrd-acoustique.fr

page 7/22

3 Objet de la mission

Mr XXXX est propriétaire d'une maison située 0 vvvvv 74999 SSSSSSSSS.

Sur le terrain mitoyen, le couple YYYYYYY a fait construire une maison au 00 vvvvv 749999 SSSSSSSSSSS où a été installée contre un mur réverbérant une pompe à chaleur pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire à 11,50 m de sa maison.

Mr XXXX s'est dit gêné du bruit et principalement des basses fréquences de ce groupe extérieur de Pompe à Chaleur dans les chambres à l'étage coté jardin, dans son salon et sur la terrasse.

J'ai été contacté afin :

- Faire des enregistrements sono-métriques et une expertise acoustique sur l'émergence éventuelle de cette pompe à chaleur dans le jardin et en intérieur dans le salon et une chambre. Cette expertise a été programmée en contradictoire le 22 Mars 2021 où les conditions météorologiques prévues n'étaient pas trop défavorables sans pluie. Étaient présents lors de l'expertise : Mr XXXX, Mr YYYYYYY, le maître d'œuvre constructeur de la maison YYYYYYY
- Calculer si le bruit était prévisible avant l'installation
- Rédiger le présent rapport

4 Matériel utilisé

Type	Constructeur	Type	Numéro	Validité
Sonomètre	01 dB Acoem	FUSION 1/3 octave	11260	06/11/2021
Microphone	GRAS	40CE	291876	06/11/2021
Calibreur	01 dB Acoem	CAL21	34675351	06/11/2021

Matériels de précision classe 1 conforme aux normes IEC 60651, IEC 60804, IEC 61672-1, IEC 61260, ANSI S1,11 et ANSI S1.4 et possédant leur carnet métrologique à jour.

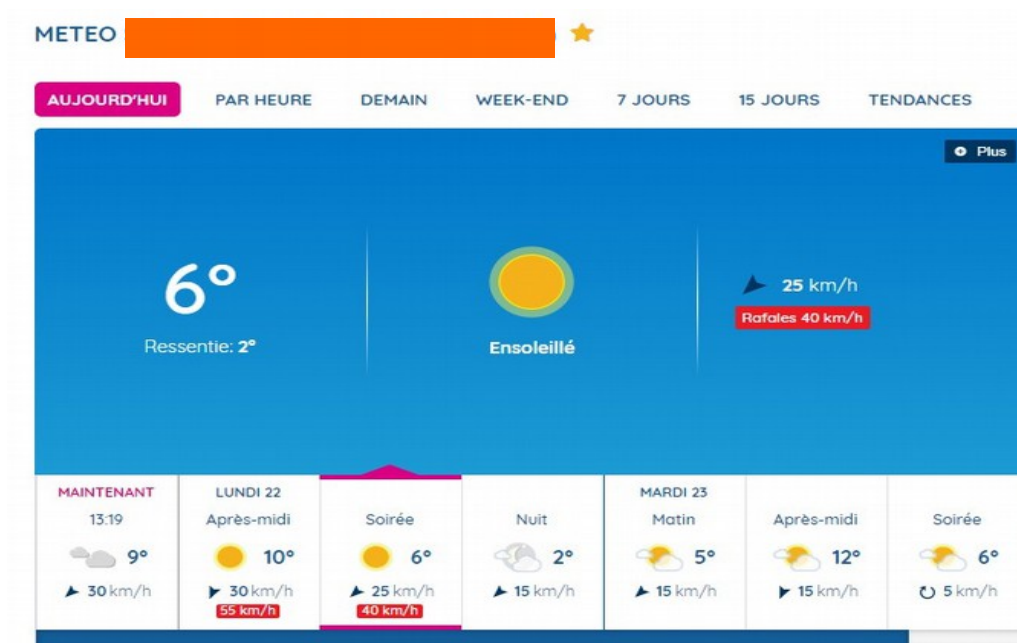
Trépied support	HAMA type Star 61	Réglable de 1,25 m à 1,50 m
-----------------	-------------------	-----------------------------

Logiciel d'exploitation des données : dBTrait 6 built 5 de Acoem

5 Conditions météorologiques

Les conditions climatiques, avec un vent moyen d'environ 20 à 25 km/h non constant avec rafales jusqu'à 40 km/h mais sans pluie ont augmenté le bruit résiduel de façon notable principalement pour les mesures dans le jardin. Lors des mesures à l'intérieur plus tard dans la soirée, le vent s'était fortement affaibli.

La température extérieure lors des mesures était de 7 °.



Du fait de la distance inférieure à 40 m , les indications de codage météo ne sont pas utiles

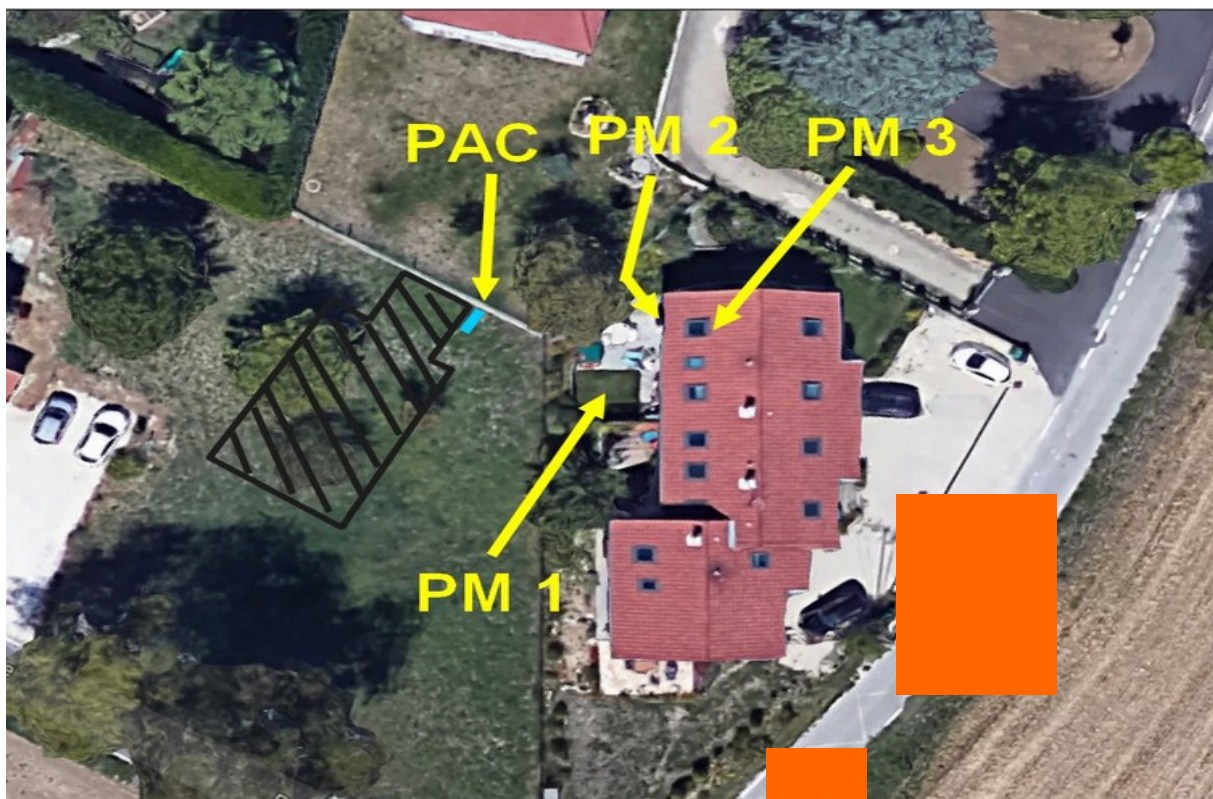
6 Conditions sonores du lieu

Le quartier est une zone pavillonnaire rurale assez calme sans nuisance anormale notable.

Le trafic routier de proximité en journée et la nuit est limité

L'autoroute A 00 à environ Z km n'était pas perceptible

7 Situation et points de mesures



Les mesures ont été faites en diurne au PM1 (environ 8 m de la source étudiée) au niveau du salon de jardin, au PM2 à l'intérieur dans le salon et au PM3 dans une chambre (environ 13 m de la source) selon la méthode d'expertise conformément à la norme NFS 31-010 sans déroger à aucune de ses dispositions.

8 Mesures des émergences

Les mesures ont été réalisées à l'amiable et en contradictoire en début de soirée du 22 mars 2021.

Le sonomètre a été calibré avant (18 h 24) et après (20 h 26) les mesures avec des dérives inférieures à 0,5 dB, les résultats obtenus peuvent donc être considérés comme parfaitement fiables.



8.1 Étude du bruit dans la propriété de Mr XXXX

Du fait de la température extérieure de 8 ° et de la technologie « inverser » de la machine, celle-ci a donc été confinée avec une bâche sur l'échangeur afin de simuler une situation plus fraîche pour qu'elle puisse fonctionner à un niveau de puissance représentatif et aux environs de sa puissance nominale.

La mise en fonctionnement de la machine a été réalisée en contradictoire.

La température de consigne du thermostat a été forcée pour assurer des périodes de marche suffisantes.

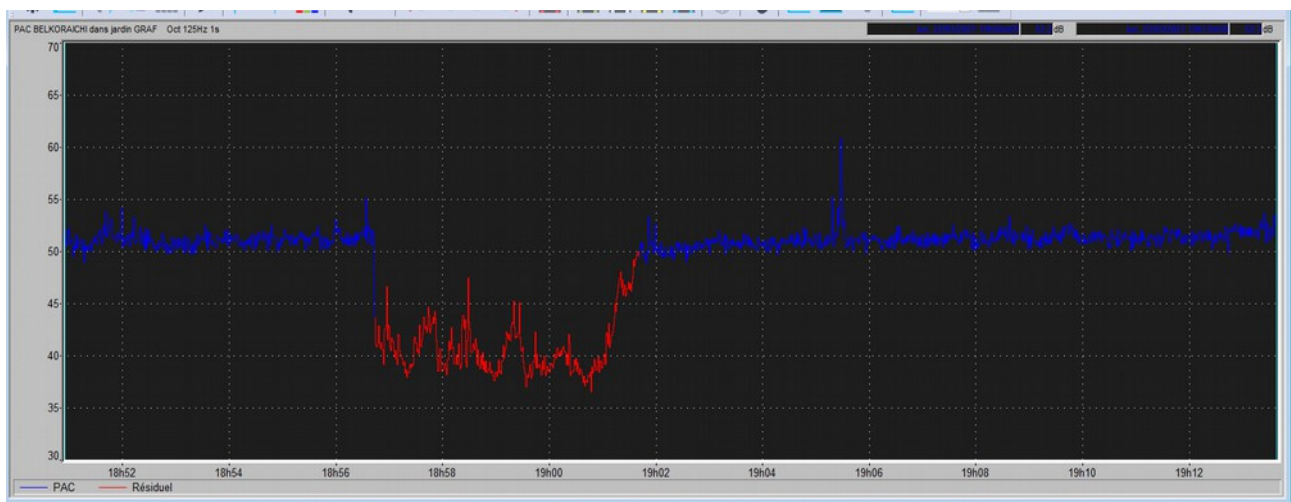
8.1.1 Mesurages au niveau du salon de jardin XXXX

Les mesures ont été réalisées au point extérieur PM 1

Emplacement des mesures dans le jardin



Évolution temporelle sur la terrasse



La machine s'est arrêtée toute seule sur une période permettant d'obtenir le bruit résiduel

8.1.2 Mesurages à l'intérieur de l'habitation XXXX

Les mesures ont été réalisées au point intérieur PM 2 dans le salon et PM 3 dans une chambre fenêtres ouvertes car production d'ECS toute l'année.

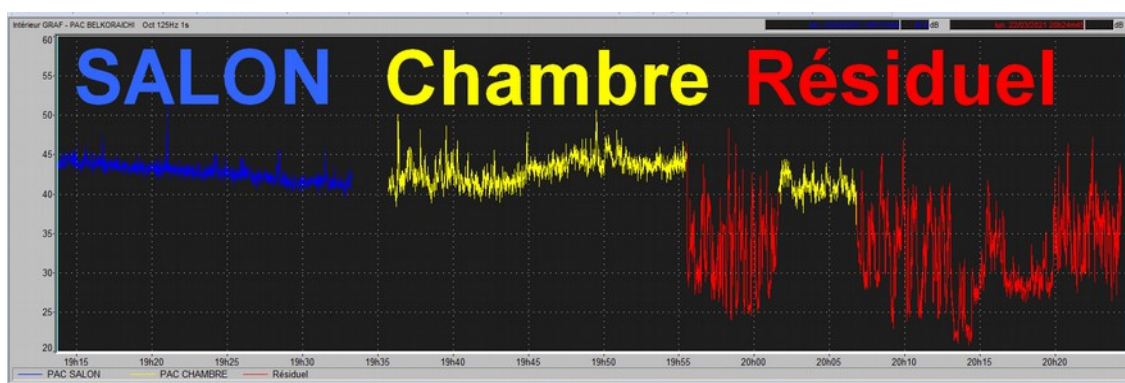
Emplacement des mesures dans le salon



Emplacement des mesures dans la chambre



Évolution temporelle à l'intérieur



8.1.3 Résultats des mesures chez Mr XXXX

Émergence au PM 1 au niveau du salon de jardin

La machine pouvant fonctionner plus de 8 h par jour, aucun correctif n'est appliqué.

En global

Emergence du bruit particulier	
Fichier	20210322_185055_191338.cmg
Lieu	PAC [redacted] dans jardin [redacted]
Type de données	Leq
Pondération	A
Début	22/03/2021 18:50:55
Fin	22/03/2021 19:13:39
Source	PAC
Résultat des mesurages	
Niveau du bruit particulier	46,8 dBA
Niveau du bruit résiduel	40,6 dBA
Emergence	E = 6,2 dBA

En spectral

Emergence du bruit particulier				
Fichier	20210322_185055_191338.cmg			
Lieu	PAC [redacted] dans jardin [redacted]			
Type de données	Oct 125Hz			
Pondération	Lin			
Début	22/03/2021 18:50:55			
Fin	22/03/2021 19:13:39			
Source	PAC			
Résultat des mesurages				
Voie	Type	Niveau du bruit particulier	Niveau du bruit résiduel	Emergence
PAC [redacted] dans jardin [redacted]	Oct 125Hz	51,3 dB	41,9 dB	E125 = 9,4 dB
PAC [redacted] dans jardin [redacted]	Oct 250Hz	47,5 dB	40,2 dB	E250 = 7,3 dB
PAC [redacted] dans jardin [redacted]	Oct 500Hz	43,0 dB	39,0 dB	E500 = 4,0 dB
PAC [redacted] dans jardin [redacted]	Oct 1kHz	41,3 dB	39,6 dB	E1k = 1,7 dB
PAC [redacted] dans jardin [redacted]	Oct 2kHz	37,9 dB	36,2 dB	E2k = 1,7 dB
PAC [redacted] dans jardin [redacted]	Oct 4kHz	34,4 dB	31,1 dB	E4k = 3,3 dB

Tableau récapitulatif en dB

Salon de Jardin	Émergence	Tolérance jour	Tolérance nuit	Conformité
Global	6,2	5	3	NON
125 Hz	9,4	7	7	NON
250 Hz	7,3	7	7	NON
500 Hz	4	5	5	OUI
1000 Hz	1,7	5	5	OUI
2000 Hz	3,3	5	5	OUI
4000 Hz	2,5	5	5	OUI

L'expertise réalisée selon la norme NFS 31-010, sans déroger à aucune de ses dispositions, permet de constater que les tolérances au sens des articles R.1336-7 et R.1336-8 du code de la santé publique sont dépassées au niveau du salon de jardin du plaignant en global et pour le 125 et 250 Hz.

Ets J-R DUBARD 550 traverse Champ Chenevers 38840 Saint Bonnet de Chavagne

Émergence au PM 2 dans le salon

La machine pouvant fonctionner plus de 8 h par jour, aucun correctif n'est appliqué.

En global

Emergence du bruit particulier	
Fichier	20210322_191344_193412_1.CMG
Lieu	Intérieur - PAC
Type de données	Leq
Pondération	A
Début	22/03/2021 19:13:44
Fin	22/03/2021 20:24:46
Source	PAC SALON
Résultat des mesurages	
Niveau du bruit particulier	40,5 dBA
Niveau du bruit résiduel	31,7 dBA
Emergence	E = 8,8 dBA

En spectral

Emergence du bruit particulier				
Fichier	20210322_191344_193412_1.CMG			
Lieu	Intérieur - PAC			
Type de données	Oct 125Hz			
Pondération	Lin			
Début	22/03/2021 19:13:44			
Fin	22/03/2021 20:24:46			
Source	PAC SALON			
Résultat des mesurages				
Voie	Type	Niveau du bruit particulier	Niveau du bruit résiduel	Emergence
Intérieur - PAC	Oct 125Hz	42,9 dB	35,0 dB	E125 = 7,9 dB
Intérieur - PAC	Oct 250Hz	41,1 dB	30,5 dB	E250 = 10,6 dB
Intérieur - PAC	Oct 500Hz	37,3 dB	28,1 dB	E500 = 9,2 dB
Intérieur - PAC	Oct 1kHz	34,6 dB	25,0 dB	E1k = 9,6 dB
Intérieur - PAC	Oct 2kHz	32,3 dB	22,4 dB	E2k = 9,9 dB
Intérieur - PAC	Oct 4kHz	28,9 dB	22,9 dB	E4k = 6,0 dB

Tableau récapitulatif en dB:

Chambre	Émergence	Tolérance jour	Tolérance nuit	Conformité
Global	8,8	5	3	NON
125 Hz	7,9	7	7	NON
250 Hz	10,6	7	7	NON
500 Hz	9,2	5	5	NON
1000 Hz	9,6	5	5	NON
2000 Hz	9,9	5	5	NON
4000 Hz	6	5	5	NON

L'expertise réalisée selon la norme NFS 31-010, sans déroger à aucune de ses dispositions, permet de constater que les tolérances au sens des articles R.1336-7 et R.1336-8 du code de la santé publique sont dépassées dans le salon en global et pour toutes les bandes d'octave en diurne et en nocturne.

Émergence au PM 2 dans la chambre

La machine pouvant fonctionner plus de 8 h par jour, aucun correctif n'est appliqué.

En global

En spectral

Emergence du bruit particulier		Emergence du bruit particulier				
Fichier	20210322_191344_193412_1_1.CMG	Fichier	20210322_191344_193412_1_1.CMG			
Lieu	CHAMBRE - PAC	Lieu	CHAMBRE - PAC			
Type de données	Leq	Type de données	Oct 125Hz			
Pondération	A	Pondération	Lin			
Début	22/03/2021 19:13:44	Début	22/03/2021 19:13:44			
Fin	22/03/2021 20:24:46	Fin	22/03/2021 20:24:46			
Source	PAC CHAMBRE	Source	PAC CHAMBRE			
Résultat des mesurages		Résultat des mesurages				
		Voie	Type	Niveau du bruit particulier	Niveau du bruit résiduel	Emergence
		CHAMBRE - PAC	Oct 125Hz	43,0 dB	35,5 dB	E125 = 7,5 dB
		CHAMBRE - PAC	Oct 250Hz	40,1 dB	30,8 dB	E250 = 9,3 dB
		CHAMBRE - PAC	Oct 500Hz	35,7 dB	28,2 dB	E500 = 7,5 dB
		CHAMBRE - PAC	Oct 1kHz	31,1 dB	25,1 dB	E1k = 6,0 dB
		CHAMBRE - PAC	Oct 2kHz	23,6 dB	22,2 dB	E2k = 1,4 dB
		CHAMBRE - PAC	Oct 4kHz	19,9 dB	22,7 dB	E4k = -2,8 dB
Niveau du bruit particulier	37,6 dBA					
Niveau du bruit résiduel	31,7 dBA					
Emergence	E = 5,9 dBA					

Tableau récapitulatif en dB:

Chambre	Émergence	Tolérance jour	Tolérance nuit	Conformité
Global	5,9	5	3	NON
125 Hz	7,5	7	7	NON
250 Hz	9,3	7	7	NON
500 Hz	7,5	5	5	NON
1000 Hz	6	5	5	NON
2000 Hz	1,4	5	5	OUI
4000 Hz	0	5	5	OUI

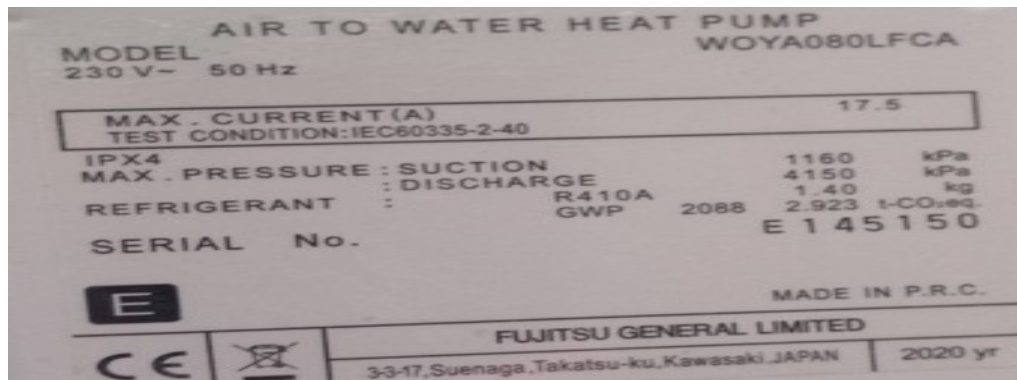
L'expertise réalisée selon la norme NFS 31-010 ,sans déroger à aucune de ses dispositions, permet de constater que les tolérances au sens des articles R.1336-7 et R 1336-8 du code de la santé publique sont dépassées dans la chambre en global et sur les 4 bandes d'octave les plus basses.

Nota : Les fréquences hautes étant facilement stoppées par les matériaux et diffractant moins, il est logique qu'avec la fenêtre Velux, celles-ci sont très atténuées dans la chambre par rapport au salon qui est en « vue » directe.

Ets J-R DUBARD 550 traverse Champ Chenevers 38840 Saint Bonnet de Chavagne

8.2 Étude d'impact prévisionnel

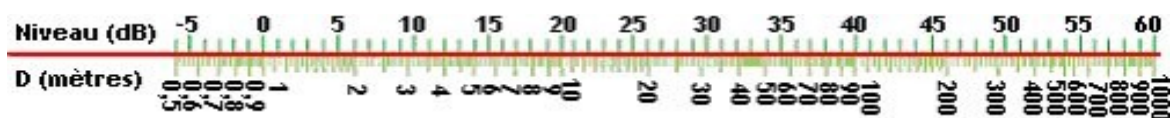
Il s'agit d'un groupe extérieur FUJITSU WOYA 080 LFCA dont la puissance acoustique est de 69 dB A en nominal selon la norme EN 12102 d'après la documentation du fabricant.



La puissance acoustique (L_w) selon NF EN ISO 1202 est de 69 dB A en directivité 2 soit une pression acoustique de 47 dB A à 5 m comme indiqué dans la documentation.

Niveau sonore à 5 m ¹ (unité extérieure)	dB	40	40	47	47
Puissance acoustique selon EN 12102 ² (unité ext.)	dB	63	63	69	69

La formule de conversion de la Puissance acoustique en pression acoustique à une distance donnée faisant intervenir des logarithmes n'étant pas aisée à manipuler par un chauffagiste, Atlantic indique également un niveau de pression acoustique à 5 m qui permet plus facilement à l'installateur de prévoir l'éventuelle gêne au voisinage à l'aide du simple tableau suivant donnant – 6 dB par doublement de la distance (nous constatons qu'entre 12 m et 5 m , il y a un affaiblissement de 7,5 dB)



Les fiches de l' AFPAC indiquent qu'avec une PAC placée contre un mur, le bruit est doublé, soit + 3 dB

Dans notre cas, la pression acoustique de 47 dB est donnée pour 5 m, ce qui fait 50 dB avec la réverbération par le mur et donc $50 - 7,5 = 42,5$ dB au niveau de la maison du voisin à 12 m.

A 8 m, au niveau du salon de jardin, l'affaiblissement est de 4 dB soit 46 dB correspondant aux 46,8 dB mesurés : Par addition logarithmique avec le bruit résiduel $46 + 40,6 = 47,2$ dB ce qui est cohérent.

Également : 40,5 dB A mesurés à l'intérieur du salon et sonomètre à 14 m pour 41,5 dB théorique.

L'émergence non réglementaire de cette machine était donc parfaitement prévisible avant l'installation à cet endroit, et une mesure du bruit de fond de ce quartier résidentiel aurait permis au prescripteur et à l'installateur de la machine de le vérifier. Leur responsabilités sont donc engagées.

Voir l'annexe point 12 sur les conseils du fabricant Atlantic

Ets J-R DUBARD 550 traverse Champ Chenevers 38840 Saint Bonnet de Chavagne

Siren : 452335730 Vienne

tél : 06 62 13 29 78

www.jrd-acoustique.fr

page 16/22

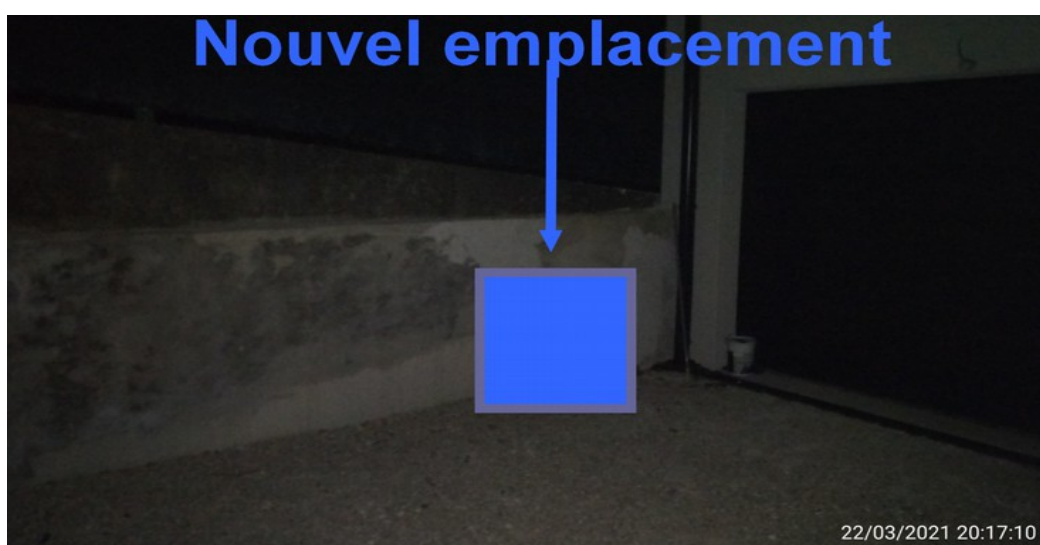
9 Conclusions

Ce bruit mécanique incongru, pour un quartier résidentiel, du matériel étudié n'est pas conforme avec la législation du Code de la Santé Publique en ses articles R 1336-5, R 1336-7 et R 1336-8 de jour comme de nuit, en global Leq et en spectral : les éléments du trouble anormal de voisinage sont réunis.

En partant de la puissance acoustique de 69 dBA + 3 de réverbération par le mur, les émergences diurne et nocturne étaient prévisibles.

10 Solutions

Ce point ne fait pas parti de la présente prestation mais il a été évoqué sur place 1 possibilité avec une solution simple sans déporter le problème ailleurs.



La PAC serait à la même distance inférieure de la maison en haut sur la vue aérienne.

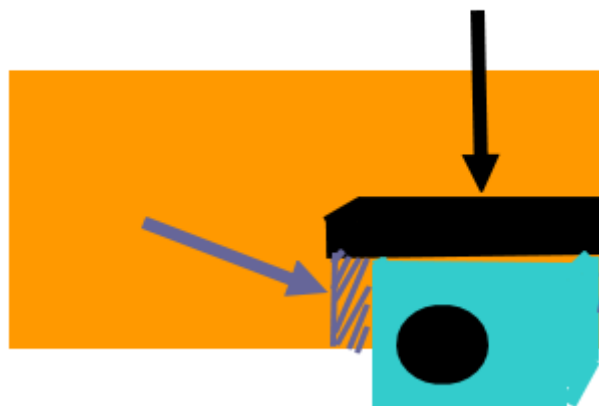
Elle sera de préférence mise avec des rails rubber-foot afin d'éviter des transmissions de bruits solidiens et permettre également une modification de l'installation avant la finalisation de l'enduit de façade du muret, d'autant plus que la pose actuelle est sans dispositif anti-vibratile, seulement des rondelles caoutchouc écrasées qui ne servent qu'à compenser les différences de planéité, à comparer avec des silent-blocs



Il conviendra de mettre dans la machine un isolant acoustique spécifique pour bruit de compresseur (PS5) (masse molle de très haute densité de 2520 kg/m3) qui réduira le bruit des basses fréquences dominantes.

Un rideau anti-réverbération placé contre le mur sera utile.

Pour éviter le rayonnement du bruit vers le haut et en particulier vers la maison arrière, un « toit » acoustique isolant-absorbant sera à mettre au-dessus de la PAC, il préservera également celle-ci de la neige.



11 Glossaire

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A "court" LAeq

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A obtenu sur un intervalle de temps "court". Cet intervalle de temps, appelé durée d'intégration a pour symbole T. Le LAeq court est utilisé pour obtenir une répartition fine de l'évolution temporelle des événements acoustiques pendant l'intervalle de mesurage.

La durée d'intégration retenue dépend de la durée des phénomènes que l'on veut mettre en évidence. Elle est généralement de durée inférieure ou égale à 10s.

Niveau acoustique fractile LANT

Par analyse statistique de LAeq, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant n% de l'intervalle de temps considéré, dénommé "niveau acoustique fractile". Son symbole est LANT par exemple, LA90, 1s est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesurage, avec une durée d'intégration égale à 1s. Niveau fractile (Ln) . D'une manière générale, un niveau L90 représente un niveau de bruit résiduel nocturne, un niveau L50 représente un niveau de bruit résiduel diurne.

Intervalle de mesurage

Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique quadratique pondérée A est intégrée et moyennée.

Le décibel (dB)

Le son est une sensation auditive produite par une variation rapide de la pression de l'air. Le bruit étant caractérisé par une échelle logarithmique, on ne peut pas ajouter arithmétiquement les décibels de deux bruits pour arriver au niveau sonore global. À noter 2 règles simples :

- $40 \text{ dB} + 40 \text{ dB} = 43 \text{ dB}$;
- $40 \text{ dB} + 60 \text{ dB} \approx 60 \text{ dB}$

Le décibel pondéré A (dBA)

Pour traduire les unités physiques dB en unités physiologiques dBA représentant la courbe de réponse de l'oreille humaine, il est convenu de pondérer les niveaux sonores pour chaque bande d'octave. Le décibel est alors exprimé en décibels A : dBA.

Bruit ambiant

Bruit total dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Bruit particulier

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

Bruit résiduel

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée. Il est également appelé bruit de fond.

12 Fiche d'informations Atlantic



Mon compte



Si les pompes à chaleur se font désormais plus discrètes, la problématique du bruit reste d'actualité. Zoom sur les solutions à mettre en œuvre pour vivre en paix avec ses voisins.

D'où provient le bruit d'une pompe à chaleur ?



Toutes les pompes à chaleur, même les plus récentes, émettent un bruit de fond au niveau de l'unité extérieure. Son intensité, variable, peut dépasser les normes admises, d'autant plus si le matériel est mal installé.

Source potentielle de nuisances sonores, votre pompe à chaleur peut donc s'avérer source de conflits avec le voisinage direct, voire vous mettre en infraction (la législation étant très précise sur le sujet).



Les écueils à éviter



- N'orientez pas l'unité extérieure et ses ventilateurs face aux habitations proches. Le voisinage se sentira moins agressé !
- Évitez le socle en béton, qui augmente la réverbération du bruit. Une assise stable et de niveau suffit.
- Évitez de coller la pompe à chaleur au mur. Un espace de 40 à 50 cm permet de limiter la réverbération du bruit.
- Pour les pompes à chaleur dédiées au chauffage des piscines, évitez le montage tout en rigide qui accentue la transmission des bruits solidiens par le sol.

Comment limiter le bruit de votre pompe à chaleur ?




- Adressez-vous à un installateur compétent et qualifié.
- Décaillez le sol sur 10 cm, placez-y un géotextile et des graviers. Très peu réflecteurs de bruit, ils vont en plus favoriser le drainage des condensats.
- Maintenez la pompe à chaleur sur 2 traverses horizontales pour la préserver de tout basculement et posez-la de niveau.
- Pour toute installation située à 20 m du voisinage, la pompe à chaleur doit être perpendiculaire au mur de votre maison et orientée vers des zones neutres. À moins de 20 m, prévoyez une enceinte acoustique avec panneau antibruit et pièges à sons.
- Utilisez des composants de forte densité, type panneau de mitoyenneté de 80 mm, pour limiter la propagation des basses fréquences.
- Recourez à des pièges à sons pour une bonne circulation de l'air.
- Mettez en œuvre des panneaux modulables faciles à monter.
- Ménagez une porte ou un panneau démontable pour la maintenance de la pompe à chaleur.

Bon à savoir

- Le bruit est l'une des priorités d'Atlantic dans les critères de fabrication des pompes à chaleur. Nous y attachons une importance toute particulière.
- Les pompes à chaleur nécessitent une **bonne circulation d'air**.
- Diviser par deux le bruit de la pompe à chaleur à 3 mètres revient à gagner 3 dB(A).
- Un défaut d'entretien (présence de feuilles, brindilles ou autres) accentue le bruit produit.
- Un abri lasuré ou peint masquera avec esthétique l'installation.

13 Carnet métrologique du matériel utilisé

17

Vérification Réglementaire de Sonomètre					
Vérification primitive : <input checked="" type="checkbox"/>		Vérification Périodique : <input type="checkbox"/>			
Vérification après réparation ou modification <input type="checkbox"/>					
Détenteur : PAC SILENCE 550 Traversée de champ Chenevers 38840 SAINT BONNET DE CHAVAGNE France					
Matériel présenté à la vérification					
	Constructeur	Modèle	N° de série		
Sonomètre	01dB	FUSION	11260		
Préamplificateur					
Microphone	GRAS	40CE	291876		
Calibreur	01dB	CAL21	34675351		
Accessoires faisant partie du type certifié et présentés à la vérification					
Ecran Anti-Vent Court Filtres 1/1 octave et 1/3 d'octaves					
les accessoires non identifiés ci-dessus ne sont pas contrôlés par l'état ou son représentant. Ils ne doivent pas être utilisés à l'occasion soit de l'application de textes législatifs et réglementaires, soit d'expertises.					
SONOMETRE CONFORME A LA REGLEMENTATION		OUI	<input checked="" type="checkbox"/>	NON	<input type="checkbox"/>
La vérification a été effectuée conformément aux modalités d'exécution des vérifications du certificat N° LNE-27092-REV.2 Du 04/04/2017		Cachet de l'organisme : 01dB-METRAVIB 200 chemin des Ormeaux 69578 Limonest Tél. 04 72 52 48 00 Fax 04 72 52 47 47 Siret 409 669 708 00019 - APE 7120B			
fait à : Limonest Le : 21/09/2017		Marque d'identification: EZ69			
Prochaine vérification avant le : 21/09/2019					
Vérification effectuée par : Bertrand Leroy					
Réparation ou modification			Cachet de l'organisme		
 - Remplacement de la batterie du FUSION, - Mise à jour du logiciel interne du FUSION: version 2.49 / 2.12.			ACOEM 200 Chemin des Ormeaux 69578 LIMONEST Cedex - France Tél. +33 (0)4 72 52 48 00 - Fax +33 (0)4 72 52 47 47 01dB-Metravib - 409 669 708 RCS Lyon		
Intervention effectuée le :			31/10/2019		
L'absence ou la destruction de la vignette de vérification interdit l'utilisation du sonomètre à l'occasion soit de l'application de textes législatifs et réglementaires, soit d'expertises.					



Brand of **acoem**

Vérification Réglementaire de Sonomètre					
Vérification primitive :	<input type="checkbox"/>	Vérification Périodique :	<input type="checkbox"/>		
Vérification après réparation ou modification			<input checked="" type="checkbox"/>		
Détenteur : PAC SILENCE 550 Traversée de champ Chenevers 38840 SAINT BONNET DE CHAVAGNE France					
Matériel présenté à la vérification					
	Constructeur	Modèle	N° de série		
Sonomètre	01dB	FUSION	11260		
Préamplificateur					
Microphone	GRAS	40CE	291876		
Calibreur	01dB	CAL21	34675351		
Accessoires faisant partie du type certifié et présentés à la vérification					
Ecran Anti-Vent Court					
Filtres 1/1 octave et 1/3 d'octaves					
Version logiciel: Application: 2,49 ; Métrologie: 2,12					
Les accessoires non identifiés ci-dessus ne sont pas contrôlés par l'état ou son représentant. Ils ne doivent pas être utilisés à l'occasion soit de l'application de textes législatifs et réglementaires, soit d'expertises.					
SONOMETRE CONFORME A LA REGLEMENTATION		OUI	<input checked="" type="checkbox"/>	NON	<input type="checkbox"/>
La vérification a été effectuée conformément aux modalités d'exécution des vérifications du certificat N° LNE-27092 rév. 2 Du 04/04/2017		Cachet de l'organisme : 01dB-METRAVIB 200 chemin des Ormeaux 69678 Limonest Tél. 04 72 52 48 00 Fax 04 72 52 47 47 Siret 409 869 708 00019 - APE 7120B			
fait à : Limonest Le : 06/11/2019		Marque d'identification: EZ69			
Prochaine vérification avant le : 06/11/2021					
Vérification effectuée par : Bertrand Leroy					
Réparation ou modification			Cachet de l'organisme		
Intervention effectuée le :					
L'absence ou la destruction de la vignette de vérification interdit l'utilisation du sonomètre à l'occasion soit de l'application de textes législatifs et réglementaires, soit d'expertises.					