

AIEE

12, rue de Fuma - 97430 Le Tampon  
T. +33 (0)69270 2862 - F. +33 (0)2 62 43 76 41  
[www.aiee.fr](http://www.aiee.fr)

Rédigé par Dominique Morau



A.I.E.E  
Consulting



Hélicoptère MAFATE Hélicoptère à Mafate - Etude d'impact  
Rapport N° 0414 - 0001

page 1  
19/12/2014

19/12/14  
Réf : 0414 - 0001

# HELICOPTERES MAFATE ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

Rapport de mission acoustique

## AVANT-PROPOS

MAFATE Hélicoptère est une société de transport de marchandises intervenant essentiellement dans le cirque de Mafate.

Le site de l'hélicoptère de La Nouvelle à Mafate se situe à proximité d'un village. Ainsi l'activité de la société MAFATE Hélicoptère sur ce site peut occasionner une gêne pour les habitants. Par conséquent le propriétaire de l'entreprise demande à AIEE de réaliser une étude d'impact sonore de leur activités sur le village de La Nouvelle.

Ce document présente les résultats et les conclusions de cette étude.

# SOMMAIRE

<b>1. GENERALITES .....</b>	<b>4</b>
1.1. Méthodologie .....	4
1.2. Cadre réglementaire .....	4
1.2.1. Norme NF S 31-010 .....	4
1.2.2. Décret n° 95-408 du 18 avril 1995 relative à la lutte contre les bruits de voisinage..	4
1.2.3. Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 .....	4
<b>2. MESURES ET ANALYSES .....</b>	<b>5</b>
2.1. Conditions de mesures .....	5
2.1.1. Dates des mesures .....	5
2.1.2. Conditions météorologiques .....	5
2.1.3. Matériel de mesure et d'analyse .....	5
2.1.4. Mesures effectuées .....	5
2.1.5. Terme correctif de l'émergence sonore globale réglementaire .....	7
2.2. Résultats et analyses .....	7
2.2.1. Cas 1 .....	7
2.2.2. Cas 2 .....	9
2.2.3. Cas 3 .....	10
2.2.4. Synthèse .....	12
<b>ANNEXE - DEFINITIONS IMPORTANTES .....</b>	<b>13</b>

## 1. GENERALITES

### 1.1. Méthodologie

Ce document présente la caractérisation de l'hélistation par rapport à la réglementation relative à la lutte contre les bruits de voisinage (décret n° 2006-1099 du 31 août 2006). Ces mesures réalisées en période diurne (7h-22h) ont permis de déterminer l'urgence produite par l'activité de l'hélistation sur l'environnement.

On notera que l'hélicoptère de référence utilisé est un Ecoueil AS-350 B3e, cet hélicoptère est basé sur l'hélistation et est utilisé par Mafate Hélicoptères.

### 1.2. Cadre réglementaire

#### 1.2.1. Norme NF S 31-010

Les mesures ont été réalisées suivant les recommandations de la norme NF S 31-010 relative à la « caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement ».

#### 1.2.2. Décret n° 95-408 du 18 avril 1995 relative à la lutte contre les bruits de voisinage

Le niveau de bruit limite dû aux équipements et aux activités du projet doit respecter les limites définies par le décret n°95-408 du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.

#### 1.2.3. Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006

A l'exception des lieux musicaux, le décret 95-408 a été remplacé par le décret 2006-1099 du 31 août 2006.

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 de bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels en l'absence du bruit particulier en cause.

Les valeurs limites d'émergence sont de 5 dB(A) pour la période diurne (7 h - 22 h) et de 3 dB(A) pour la période nocturne (22h - 7h). A ces valeurs s'ajoute un terme correctif en dB(A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier.

Le terme correctif, dépendant de la durée d'apparition du bruit perturbateur, est indiqué dans le tableau suivant :

Terme correctif en dB(A)	Durée cumulée d'apparition du bruit particulier
0	$T > 8$ heures
1	$4 \text{ heures} < T \leq 8$ heures
2	$2 \text{ heures} < T \leq 4$ heures
3	$20 \text{ minutes} < T \leq 2$ heures
4	$5 \text{ minutes} < T \leq 20$ minutes
5	$1 \text{ minute} < T \leq 5$ minutes
6	$T \leq 1$ minute

Le décret 2006-1099 du 31 août 2006 fixe aussi des émergences maximales par bande d'octave – aussi, travaillerons-nous dans cette étude sur l'émergence sonore par bande d'octave en plus de l'émergence globale.

L'émergence spectrale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant dans une bande d'octave normalisée, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel dans la même bande d'octave.

Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont indiquées dans le tableau suivant :

Fréquence en Hz		Valeurs limites réglementaires en dB(A)				
4000	2000	1000	500	250	125	7
5	5	5	5	7	7	5

Enfin, notons que si le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit engendré par le projet, reste inférieur à 30 dB(A), la réglementation considère qu'il n'y a pas de gêne acoustique.

## 2. MESURES ET ANALYSES

### 2.1. Conditions de mesures

#### 2.1.1. Dates des mesures

Les mesures ont été réalisées le lundi 24 mars 2014.

#### 2.1.2. Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques étaient favorables à la réalisation des mesures (pas de pluie et pas de vent).

#### 2.1.3. Matériel de mesure et d'analyse

Pour réaliser les mesures nous avons utilisé 1 sonomètre intégrateur de classe 1 de marque 01dB de type SOLO équipés de microphones 01dB 1/2 pouce, type MCE 212. Le sonomètre a été calibré in situ avec une source sonore étalon 01 dB type CAL21.

#### 2.1.4. Mesures effectuées

La photo ci-dessous indique l'emplacement des points de mesures dans les environs de l'hélicoptère.

Atterrissage / Arrêt	2 minutes
Simulation de dépôt de charges	2 minutes
Mise en marche / Décollage	2 minutes
<b>Point 2 (cas 3)</b>	<b>Durée</b>

Atterrissage / Arrêt	2 minutes 30 secondes
Vol au loin	5 minutes
Mise en marche / Décollage	1 minute 30 secondes
<b>Point 1 (cas 2)</b>	<b>Durée</b>

Atterrissage / Arrêt	1 minute
Simulation de dépôt de charges	1 minute 30 secondes
Mise en marche / Décollage	1 minute
<b>Point 1 (cas 1)</b>	<b>Durée</b>

Les mesures en activité ont été effectuées selon les scénarios suivant :

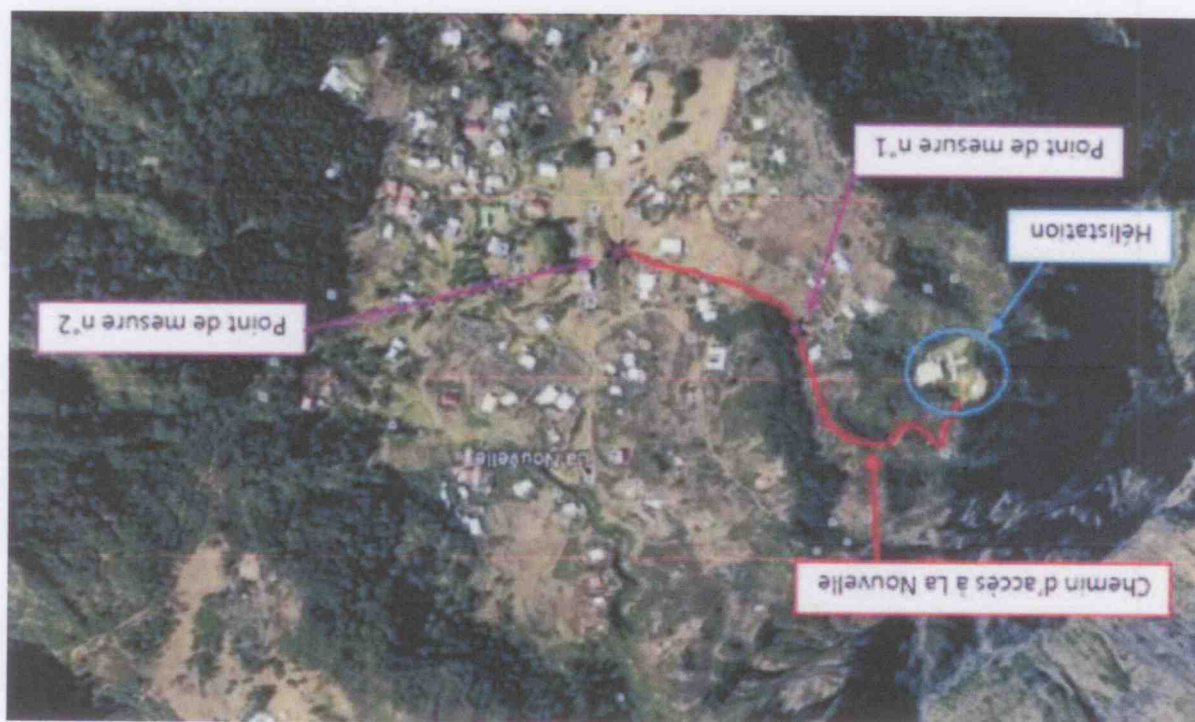
Chaque point a fait l'objet d'une mesure de bruit avec l'activité de l'hélicoptère (bruit particulier en cause) et sans activité de l'hélicoptère (bruit résiduel).

plus denses.

Le second point de mesure se situe au cœur du village, à l'endroit où les habitations sont

d'hélicoptère, au niveau des habitations les plus proches.

Le premier point de mesure se situe à une distance de 100 m environ de la piste



Les différents cas de figure cités précédemment permettront de distinguer les étapes les plus émergeantes de la rotation d'un hélicoptère.

Les mesures ont été réalisées suivant les recommandations de la norme NF S 31-010 relative à la « caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement ».

### 2.1.5. Terme correctif de l'émergence sonore globale réglementaire

Comme mentionné dans le décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 au §1.2.2, Les valeurs limites d'émergence globale sont de 5 dB(A) pour la période diurne auxquelles s'ajoute un terme correctif qui est fonction de la durée d'exposition au bruit particulier. Au vu des durées de rotation mentionnées au paragraphe précédent, la durée d'exposition retenue pour une rotation sera celle du cas 2 (le cas le plus défavorable) soit 9 minutes.

Le nombre de rotation journalière étant en moyenne de 12, la durée cumulée d'apparition du bruit particulier sera de 108 minutes. Le terme correctif à apporter à la valeur d'émergence globale sera ainsi de 3 dB(A).

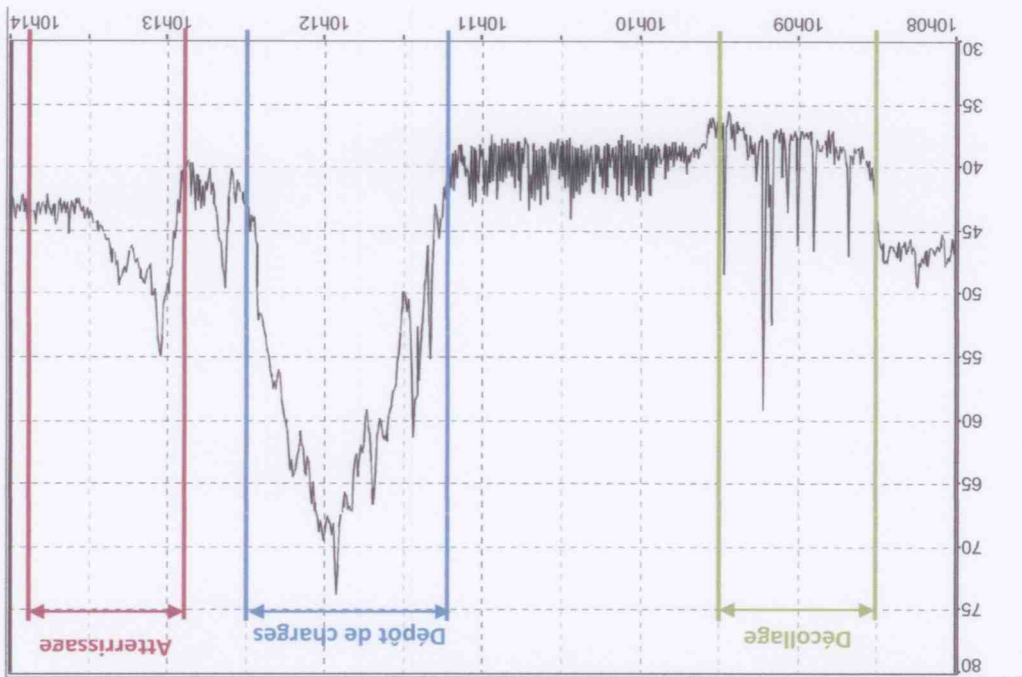
La valeur de l'émergence globale à ne pas dépasser sera donc de **8 dB(A)**.

NB 1 : les cas de dépôt de charge ne doivent pas être considérés comme associés à l'activité de l'hélicoptère. Ces manipulations sont relatives à la desserte des habitations (livraison de provisions, de matériel aux habitants) et auraient également lieu, même si les hélicoptères opèrent depuis une autre hélicoptère.  
NB 2 : nous verrons par la suite que le « vol au loin » n'a pas de grande incidence sur le niveau de bruit généré, cependant cette phase reste inhérente à l'activité de l'hélicoptère. La durée de 5 minutes prise pour cette phase a été choisie volontairement la plus défavorable possible en s'approchant le mieux possible de la réalité.

## 2.2. Résultats et analyses

### 2.2.1. Cas 1

La figure ci-dessous représente l'évolution du niveau sonore pour le cas 1 cité précédemment :



Le tableau suivant répertorie les résultats de mesure et la conformité des émergences selon le scénario défini pour le cas 1.

C : conforme ; NC : non conforme

Cas 1		Fréquence (Hz)								
Global		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)
Niveau bruit ambiant (dB)		66	44.2	32.4	25.4	31.9	32.2	33.6	33.2	41.4
Niveau bruit résiduel (dB)		65.5	45.5	35	27.6	30.9	32.1	31.4	34.4	40.8
Emergence (dB)		0.5	-1.3	-2.6	-2.2	1	0.1	2.2	-1.2	0.6
Emergence autorisée (dB)		7	7	7	5	5	5	5	5	8
Conformité		C	C	C	C	C	C	C	C	C
Décollage										
Niveau bruit ambiant (dB)		71	61	61	35	61	57	52	43	61.4
Niveau bruit résiduel (dB)		66	46	35	28	31	32	31	34	40.8
Emergence (dB)		5.6	16	-0.5	33	26	20	12	1.3	20.6
Emergence autorisée (dB)		7	7	7	5	5	5	5	5	8
Conformité		C	NC	NC	C	NC	NC	NC	C	NC
Dépôt de charges										
Niveau bruit ambiant (dB)		71	61	61	35	61	57	52	43	61.4
Niveau bruit résiduel (dB)		66	46	35	28	31	32	31	34	40.8
Emergence (dB)		5.6	16	-0.5	33	26	20	12	1.3	20.6
Emergence autorisée (dB)		7	7	7	5	5	5	5	5	8
Conformité		C	NC	NC	C	NC	NC	NC	C	NC





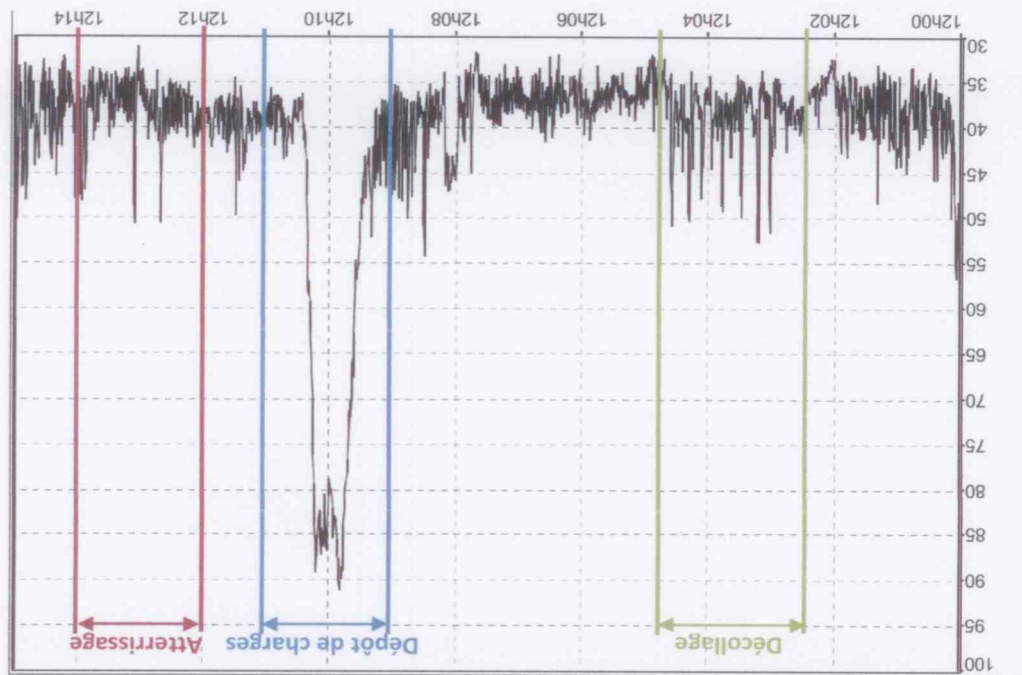
C : conforme ; NC : non conforme

Cas 2	Fréquence (Hz)	Global												
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Global				
Décollage	Niveau bruit ambiant (dB)	67.1	49.9	35.4	39.7	38.3	37.3	32.4	27.4	44.9	40.8	4.1	8	C
	Niveau bruit résiduel (dB)	65.5	45.5	35	27.6	30.9	32.1	31.4	34.4	40.8	4.1	-7	5	C
	Emergence (dB)	1.6	4.4	0.4	12.1	7.4	5.2	1	-7	4.1	4.1	-7	5	C
	Emergence autorisée (dB)	7	7	7	5	5	5	5	5	8	8	5	5	C
	Conformité	C	C	C	NC	NC	NC	NC	C	C	C	C	C	C
Vol au loin	Niveau bruit ambiant (dB)	64.7	46.8	30.9	29.8	30	29.3	27.2	28	39.1	40.8	-1.7	8	C
	Niveau bruit résiduel (dB)	65.5	45.5	35	27.6	30.9	32.1	31.4	34	40.8	-1.7	-6	5	C
	Emergence (dB)	-0.8	1.3	-4.1	2.2	-0.9	-2.8	-4.2	-6	-1.7	-1.7	-6	5	C
	Emergence autorisée (dB)	7	7	7	5	5	5	5	5	8	8	5	5	C
	Conformité	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Atterrissage	Niveau bruit ambiant (dB)	67.7	59.6	33.3	57.1	52	44.8	33.2	29.2	58.1	40.8	17.3	8	NC
	Niveau bruit résiduel (dB)	65.5	45.5	35	27.6	30.9	32.1	31.4	34.4	40.8	17.3	-5.2	5	C
	Emergence (dB)	2.2	14.1	-1.7	29.5	21.1	12.7	1.8	-5.2	17.3	17.3	-5.2	5	C
	Emergence autorisée (dB)	7	7	7	5	5	5	5	5	8	8	5	5	C
	Conformité	C	NC	C	NC	NC	NC	NC	C	C	C	C	C	NC

Le bruit résiduel correspond à la période 10h30-11h00 le 24 mars 2014.

### 2.2.3. Cas 3

La figure ci-dessous représente l'évolution du niveau sonore pour le cas 3 cité précédemment :



Le tableau suivant répertorie les résultats de mesure et la conformité des émergences selon le scénario défini pour le cas 3.

Cas 3	Fréquence (Hz)									
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Global	dB(A)
Décollage	Niveau bruit ambiant (dB)	52,3	38,6	27,3	35,3	32,9	38	33,3	28	41,8
	Niveau bruit résiduel (dB)	50,7	37,2	30,7	35	36,1	31,6	27,6	21,9	39,4
	Emergence (dB)	1,6	1,4	-3,4	0,3	-3,2	6,4	5,7	6,1	2,4
	Emergence autorisée (dB)	7	7	7	5	5	5	5	5	8
	Conformité	C	C	C	C	C	NC	NC	NC	C
Dépôt de charges	Niveau bruit ambiant (dB)	78,6	76,7	29,9	78,5	75	70,7	64,9	62,2	79,8
	Niveau bruit résiduel (dB)	50,7	37,2	30,7	35	36,1	31,6	27,6	21,9	39,4
	Emergence (dB)	27,9	39,5	-0,8	43,5	38,9	39,1	37,3	40,3	40,4
	Emergence autorisée (dB)	7	7	7	5	5	5	5	5	8
	Conformité	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC

C : conforme ; NC : non conforme

Le bruit résiduel correspond à la période de 12h30-13h00 le 24 mars 2014.

### 2.2.4. Synthèse

D'après les résultats obtenus dans le paragraphe précédent, l'émergence sonore globale lors des phases de vol qui lui sont associées (mise en route, décollage, atterrissage et vol au loin) vis-à-vis des zones habitées est conforme à la réglementation.

En revanche les phases de dépôts de charge non liées à la présence de l'hélicoptère, mais à la desserte des habitations (cette activité aurait lieu même si cette hélicoptère n'existait pas ou était située sur un autre emplacement) est très impactant avec des émergences calculées non conformes à la réglementation.

Atterrissage		Niveau bruit ambiant (dB)	Niveau bruit résiduel (dB)	Emergence (dB)	Emergence autorisée (dB)	Conformité
	50.9	38.4	26	34.1	36.6	32
	30.2	24	30.2	32	30.2	24
	50.7	37.2	30.7	35	36.1	31.6
	0.2	1.2	-4.7	-0.9	0.5	0.4
	7	7	7	5	5	5
	7	7	7	5	5	5
	0.2	0.5	0.4	2.6	2.1	0.5
	39.9	39.4	39.4	0.5	0.5	0.5
	8	8	8	8	8	8
	C	C	C	C	C	C

## ANNEXE - DEFINITIONS IMPORTANTES

dB(A)

L'oreille perçoit mal les fréquences graves, ainsi que les fréquences aiguës. Il s'agit là d'une caractéristique physiologique dont il convient de tenir compte lorsqu'on effectue des mesures. Un sonomètre a une sensibilité identique quelle que soit la fréquence. C'est ainsi que les acousticiens ont mis au point une courbe de pondération, qui permet de mesurer des niveaux de pression acoustique selon la sensibilité de l'oreille. Le niveau de pression acoustique s'exprime alors en dB(A).

### Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A (NF S 31-010)

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, il est défini de la façon suivante :

$$L_{Aeq}(T) = 10 \times \log \left[ \frac{1}{T} \times \int_{t_1}^{t_2} \left( \frac{p}{p_0} \right)^2 dt \right]$$

où :

$L_{Aeq}(T)$  est le niveau de pression, en décibels pondérés A, déterminé pour un intervalle de temps T, qui commence à  $t_1$  et se termine à  $t_2$ .  
 $p_0$  est la pression acoustique de référence (20 µPa),  
 $p(t)$  est la valeur instantanée de la pression acoustique pondérée A.

### Niveaux fractiles Ln (n = 1; 10; 50; 90 ou 99)

Niveau sonore en dB(A) atteint ou dépassé pendant n % du temps de mesure.

### Bruit ambiant (NF S 31-010)

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

### Bruit résiduel (NF S 31-057)

Bruit qui subsiste quand un ou plusieurs bruits spécifiques qui contribuent normalement de façon significative au bruit de fond sont supprimés.

### Indicateur d'émergence de niveau (E) (NF S 31-010)

Les indicateurs acoustiques sont destinés à fournir une description simplifiée d'une situation sonore complexe. L'indicateur préféré est l'émergence en niveau global pondéré A. Elle est évaluée en comparant le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit ambiant, en présence du bruit particulier objet de l'étude, avec le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit résiduel, tels que déterminés au cours de l'intervalle d'observation :

$$E = L_{Aeq,part} - L_{Aeq,res}$$

où :

- E est l'indicateur d'émergence de niveau,
- $L_{Aeq,part}$  est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit ambiant, déterminé pendant les périodes d'appartenance du bruit particulier considéré, objet de l'étude, dont la durée cumulée est  $T_{part}$
- $L_{Aeq,res}$  est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit résiduel, déterminé pendant les périodes de disparition du bruit particulier considéré, objet de l'étude, dont la durée cumulée est  $T_{res}$ .

**Bande d'octave**

La bande d'octave caractérise la largeur d'une bande de fréquence dont la fréquence la plus élevée est le double de la fréquence la plus basse.