

Contrôle des niveaux sonores aux abords de l'autoroute A150 sur le tronçon Barentin – Ecalles-Alix



Ref : E15102_RAP Mesures de bruit - A150 Barentin-Ecalles-Alix_v01
Date : 4 mai 2015
Version : Version 1
Rédaction : Fabien BOURLIER
Validation : Florence MINARD

 **egis structures**
& environnement

OPQIBI
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE
CERTIFICAT
N° 12 04 2414

GRUPE

Caisse
des Dépôts

Sommaire

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Présentation de l'étude | 3 |
| 2. | Notions d'acoustique | 4 |
| 2.1. | Le Bruit – Définition | 4 |
| 2.2. | Plage de sensibilité de l'oreille | 4 |
| 2.3. | Arithmétique particulière | 4 |
| 3. | Aspects réglementaires | 5 |
| 3.1. | Textes réglementaires | 5 |
| 3.2. | Indices réglementaires | 5 |
| 3.3. | Objectifs acoustiques | 5 |
| 4. | Mesures de bruit : méthodologie et résultats | 6 |
| 4.1. | Méthodologie | 6 |
| 4.2. | Recueil des données météorologiques | 6 |
| 4.3. | Localisation des points de mesure | 7 |
| 4.4. | Présentation des résultats | 8 |
| 4.5. | Synthèse des résultats | 13 |
| 5. | Annexes | 14 |
| 5.1. | Matériel de mesure utilisé | 14 |
| 5.2. | Comptages de trafics routiers (période de mesure) | 15 |
| 5.3. | Validation des résultats de mesure | 19 |
| 5.3.1. | Répartition Gaussienne | 19 |
| 5.3.2. | Corrélation Bruit / Trafic : | 20 |
| 5.3.3. | Tests de validation statistique | 21 |
| 5.4. | Conditions météorologiques relevées pendant les mesures | 25 |

1. Présentation de l'étude

Le présent rapport concerne la campagne de mesures de bruit réalisée du 21 au 22 avril 2015 sur les communes de Barentin, Bouville et Mesnil-Panneville, après la mise en service du tronçon Barentin – Ecalles-Alix de l'autoroute A150 en février 2015.

Ces mesures doivent permettre de vérifier le respect des exigences réglementaires aux abords de la nouvelle infrastructure, sur les périodes diurne (6 h – 22 h) et nocturne (22 h – 6 h), sur la base du trafic actuel.

2. Notions d'acoustique

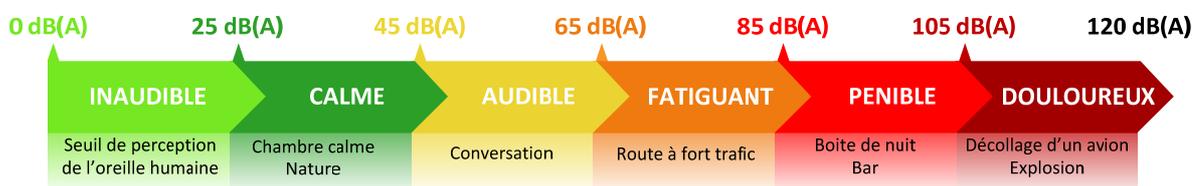
2.1. Le Bruit – Définition

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

2.2. Plage de sensibilité de l'oreille

L'oreille humaine a une sensibilité très élevée, puisque le rapport entre un son juste audible ($2 \cdot 10^{-5}$ Pascal), et un son douloureux (20 Pascal) est de l'ordre de 1 000 000.

L'échelle usuelle pour mesurer le bruit est une échelle logarithmique et l'on parle de niveaux de bruit exprimés en décibels A (dB(A)) où A est un filtre caractéristique des particularités fréquentielles de l'oreille.



2.3. Arithmétique particulière

Le doublement de l'intensité sonore, due par exemple à un doublement du trafic, se traduit par une augmentation de 3 dB(A) du niveau de bruit :

$$60 \text{ dB(A)} + 60 \text{ dB(A)} = 63 \text{ dB(A)}.$$

Si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est supérieur au second d'au moins 10 dB(A), le niveau sonore résultant est égal au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort :

$$60 \text{ dB(A)} + 70 \text{ dB(A)} = 70 \text{ dB(A)}.$$

De manière expérimentale, il a été montré que la sensation de doublement du niveau sonore (deux fois plus de bruit) est obtenue pour un accroissement de 10 dB(A) du niveau sonore initial.

3. Aspects réglementaires

3.1. Textes réglementaires

Les articles L571-1 à L571-26 du Livre V du Code de l'Environnement (**Prévention des pollutions, des risques et des nuisances**), reprenant la Loi n° 92.1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, prévoient la prise en compte des nuisances sonores aux abords des infrastructures de transports terrestres.

Les articles R571-44 à R571-52 du Livre V du Code de l'Environnement (**Prévention des pollutions, des risques et des nuisances**), reprenant le Décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, indiquent les prescriptions applicables aux voies nouvelles, aux modifications ou transformations significatives de voiries existantes.

L'**Arrêté du 5 mai 1995**, relatif au bruit des infrastructures routières, précise les indicateurs de gêne à prendre en compte : niveaux LAeq(6 h - 22 h) pour la période diurne et LAeq(22 h - 6 h) pour la période nocturne ; il mentionne en outre les niveaux sonores maximaux admissibles suivant l'usage et la nature des locaux et le niveau de bruit existant.

La **Circulaire du 12 décembre 1997**, relative à la prise en compte du bruit dans la construction des routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national, complète les indications réglementaires et fournit des précisions techniques pour faciliter leur application.

3.2. Indices réglementaires

Le bruit de la circulation automobile fluctue au cours du temps. La mesure instantanée (au passage d'un camion, par exemple), ne suffit pas pour caractériser le niveau d'exposition des personnes.

Les enquêtes et études menées ces vingt dernières années dans différents pays ont montré que c'est le **cumul de l'énergie sonore** reçue par un individu qui est l'indicateur le plus représentatif des effets du bruit sur l'homme et, en particulier, de la gêne issue du bruit de trafic. Ce cumul est traduit par le niveau énergétique équivalent noté Leq. En France, ce sont les périodes (6 h - 22 h) et (22 h - 6 h) qui ont été adoptées comme référence pour le calcul du niveau Leq.

Les indices réglementaires sont les LAeq(6 h - 22 h) et LAeq(22 h - 6 h). Ils correspondent à la moyenne de l'énergie cumulée sur les périodes (6 h - 22 h) et (22 h - 6 h) pondérée A, pour l'ensemble des bruits observés.

Ils sont mesurés ou calculés à 2 m en avant de la façade concernée et entre 1.2 m et 1.5 m au-dessus du niveau de l'étage choisi, conformément à la réglementation. Ce niveau de bruit dit « en façade » majore de 3 dB le niveau de bruit dit « en champ libre » c'est-à-dire en l'absence de bâtiment.

3.3. Objectifs acoustiques

Au sens de l'Arrêté du 5 mai 1995, les habitations aux abords de l'autoroute A150 étaient situées en zone d'ambiance sonore modérée avant la création de l'infrastructure, avec des niveaux sonores en façade inférieurs à 65 dB(A) le jour (6 h – 22 h) et inférieurs à 60 dB(A) la nuit (22 h – 6 h).

Pour ces habitations, la réglementation exige que l'impact sonore de l'autoroute reste inférieur ou égal aux seuils de 60 dB(A) le jour (6 h – 22 h) et 55 dB(A) la nuit (22 h – 6 h).

4. Mesures de bruit : méthodologie et résultats

4.1. Méthodologie

La campagne de mesures de bruit réalisée du 21 au 22 avril 2015 sur les communes de Barentin, Bouville et Mesnil-Panneville comporte 4 mesures de 24 heures consécutives (nommées Points Fixes PF1 à PF4).

Elle doit permettre de caractériser les niveaux sonores sur les périodes réglementaires diurne (6 h – 22 h) et nocturne (22 h – 6 h). Elle est basée sur la méthode du « LAeq court », qui stocke un échantillon LAeq par seconde pendant l'intervalle de mesure. Cette méthode permet de reconstituer l'évolution temporelle d'un environnement sonore et d'en déduire la valeur du niveau de pression acoustique équivalent pondéré A, noté LAeq.

La méthode de mesure des bruits de l'environnement suit la norme NF S 31.010 intitulée « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage » de décembre 1996. La méthode de mesure à proximité d'une infrastructure routière suit la norme NF S 31.085 intitulée « Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier » de novembre 2002.

Les mesures effectuées sont qualifiées de mesures de constat, c'est-à-dire qu'elles permettent de relever le niveau de bruit ambiant en un lieu donné, dans un état donné et à un moment donné. Durant les périodes de mesurage, les conditions météorologiques et les trafics routiers sur l'autoroute A150 ont été relevés (données reportées en annexe).

4.2. Recueil des données météorologiques

Les conditions météorologiques peuvent influencer le niveau sonore mesuré, notamment à grande distance. Cette influence se traduit par la modification de la courbure des rayons sonores, résultant de l'interaction du gradient de température, du gradient de vitesse du vent et de la direction du vent.

Détectable à partir d'une distance Source / Récepteur de l'ordre de cinquante mètres, cet effet croît avec la distance à la source et devient significatif au-delà de 250 m. Lors d'une campagne de mesure, l'acquisition des données météorologiques comme le vent, la température et la nébulosité permet d'affiner l'interprétation des résultats de mesure.

Les relevés météorologiques présentés en annexe sont issus des données fournies par Météo-France et permettent de quantifier les données suivantes au niveau de la station de Rouen.

- Température en °C ;
- Humidité en % ;
- Vitesse et direction du vent à 10 m de hauteur, respectivement en m/s et degrés vis-à-vis du Nord ;
- Précipitations en mm.

Les conditions météorologiques relevées ne sont pas de nature à perturber les mesures selon les normes citées au paragraphe précédent (vent faible et pas de précipitation).

4.4. Présentation des résultats

Une fiche de synthèse des résultats est créée pour chaque point de mesure. Elle comporte les renseignements suivants :

- Coordonnées du riverain,
- Date et horaires de la mesure,
- Localisation du point de mesure sur un plan de situation orienté,
- Photographies du microphone et de son angle de vue,
- Sources sonores identifiées,
- Trafics routiers relevés sur l'autoroute A150 pendant la mesure,
- Résultats acoustiques : évolution temporelle, niveaux sonores de constat et indices statistiques par période réglementaire.

Note : Les indices statistiques (L5, L10, L50, L90, L95) sont définis dans la norme NF S 31.010 intitulée « Caractérisation et mesurage des bruit de l'environnement ». Ces indices représentent un niveau acoustique fractile, c'est-à-dire qu'un indice Lx représente le niveau de pression acoustique continu équivalent dépassé pendant x % de l'intervalle de mesurage. L'indice L50 représente le niveau sonore équivalent dépassé sur la moitié de l'intervalle de mesurage. L'indice L90 est couramment assimilé au niveau de bruit de fond.

PF1**Mesures de bruit routier - Autoroute A150****ACOUSTB**
Acoustique & Vibrations

M. ROSSIGNOL

Le 21/04/2015 à 14:00

259 route de la Chapelle

Durée: 24 h

76360 Bouville

1er étage / Façade Sud-Ouest

Plan de situation**Prise de vue du microphone****Prises de vue depuis le microphone**

Gauche



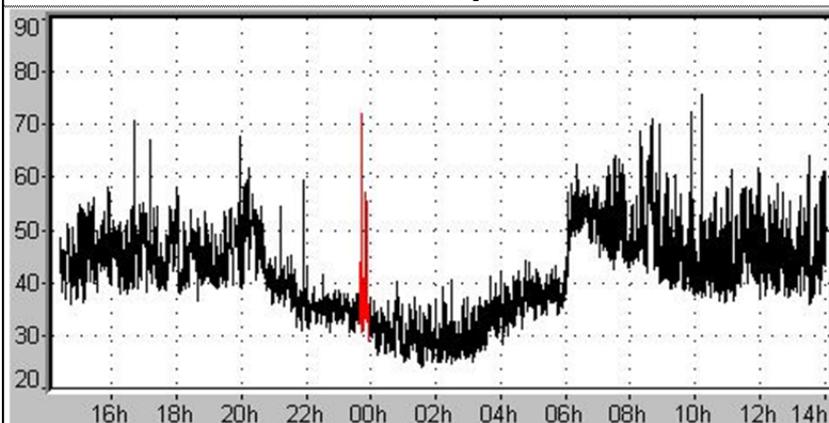
Centre



Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

| LAeq (6h-22h): | 51,6 | dB(A) | LAeq (22h-6h): | 34,5 | dB(A) |
|----------------|------|-------|----------------|------|-------|
| A150 | 413 | véh/h | A150 | 36 | véh/h |
| | 8 | % PL | | 17 | % PL |

Evolution temporelle**Sources sonores**

Autoroute A150 à 300 m environ
Environnement local
RD6015 et RD63

Commentaires

Le pic codé en rouge correspond à une perturbation liée à l'activité riveraine, dont l'origine est étrangère à la circulation routière sur l'A150 : elle n'est pas prise en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

| Période | L95 | L90 | L50 | L10 | L5 |
|---------|------|------|------|------|------|
| 6h-22h | 37,1 | 38,2 | 43,6 | 53,8 | 56,4 |
| 22h-6h | 25,9 | 27,0 | 32,9 | 37,6 | 38,9 |

PF2**Mesures de bruit routier - Autoroute A150****ACOUSTB**
Acoustique & Vibrations

M. GEST

Le 21/04/2015 à 11:30

1301 rue Ambroise Paré

Durée: 24 h

76360 Barentin

1er étage / Façade Sud-Ouest

Plan de situation**Prise de vue du microphone****Prises de vue depuis le microphone**

Gauche



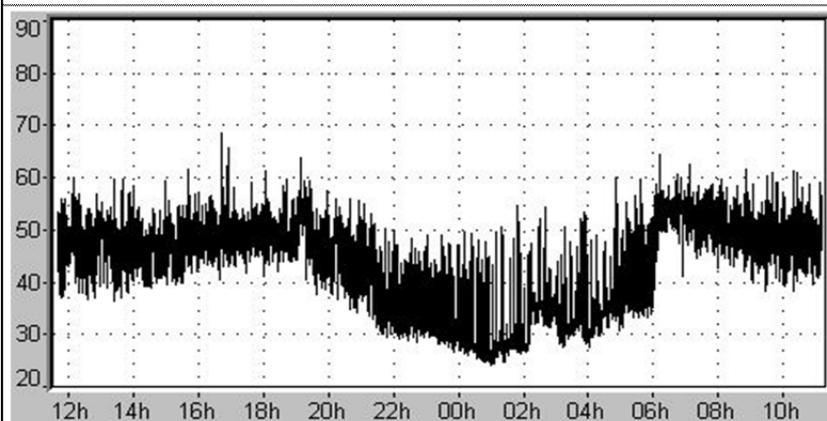
Centre



Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

| LAeq (6h-22h): | | 50,1 | dB(A) | LAeq (22h-6h): | | 39,6 | dB(A) |
|----------------|--|------|-------|----------------|--|------|-------|
| A150 | | 408 | véh/h | A150 | | 36 | véh/h |
| | | 8 | % PL | | | | 17 |

Evolution temporelle**Sources sonores**

Autoroute A150 à 150 m environ
Environnement local
Rue Ambroise Paré

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

| Période | L95 | L90 | L50 | L10 | L5 |
|---------|------|------|------|------|------|
| 6h-22h | 38,0 | 40,4 | 47,1 | 53,6 | 55,3 |
| 22h-6h | 26,3 | 27,0 | 32,6 | 42,0 | 45,3 |

PF3**Mesures de bruit routier - Autoroute A150****ACOUSTB**
Acoustique & Vibrations

M. FLANQUART

Le 21/04/2015 à 12:00

73 route du Petit Cidetot

Durée: 24 h

76570 Mesnil-Panneville

1er étage / Façade Sud

Plan de situation**Prise de vue du microphone****Prises de vue depuis le microphone**

Gauche



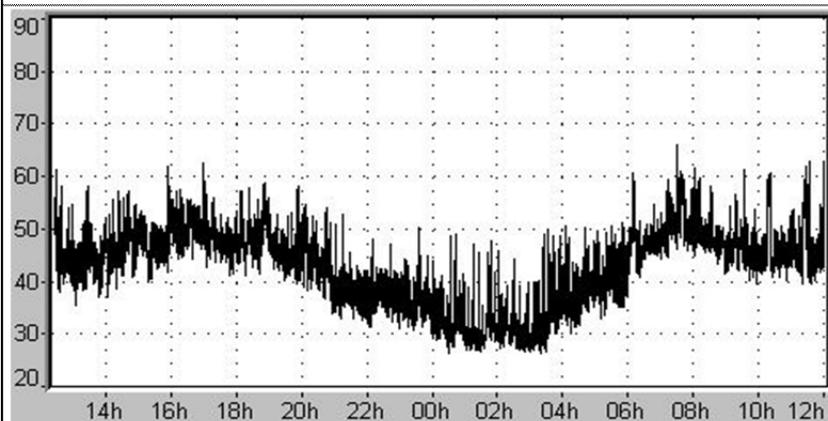
Centre



Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

| LAeq (6h-22h): | 49,5 | dB(A) | LAeq (22h-6h): | 37,8 | dB(A) |
|-----------------------|-------------|--------------|-----------------------|-------------|--------------|
| A150 | 408 | véh/h | A150 | 36 | véh/h |
| | 8 | % PL | | 17 | % PL |

Evolution temporelle**Sources sonores**

Autoroute A150 à 80 m environ
Environnement local

Commentaires

-

Indices statistiques en dB(A)

| Période | L95 | L90 | L50 | L10 | L5 |
|----------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| 6h-22h | 37,7 | 39,9 | 45,8 | 51,0 | 53,3 |
| 22h-6h | 27,4 | 28,3 | 34,0 | 40,9 | 43,2 |

PF4**Mesures de bruit routier - Autoroute A150****ACOUSTB**
Acoustique & Vibrations

M. FONTAINE

Le 21/04/2015 à 13:00

130 allée des Haies

Durée: 24 h

76570 Mesnil-Panneville

Rez-de-chaussée / Façade Nord

Plan de situation**Prise de vue du microphone****Prises de vue depuis le microphone**

Gauche



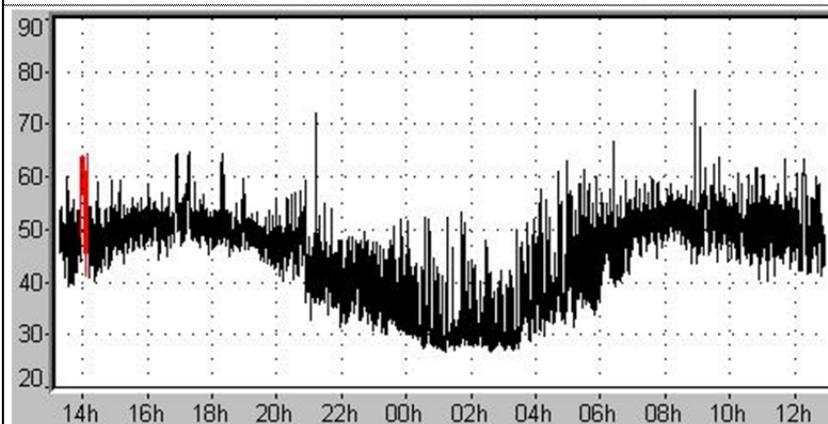
Centre



Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

| LAeq (6h-22h): | | 52,0 | dB(A) | LAeq (22h-6h): | | 43,1 | dB(A) |
|----------------|--|------|-------|----------------|--|------|-------|
| A150 | | 410 | véh/h | A150 | | 36 | véh/h |
| | | 8 | % PL | | | | 17 |

Evolution temporelle**Sources sonores**

Autoroute A150 à 150 m environ
Environnement local

Commentaires

Le pic codé en rouge correspond à une perturbation liée au passage d'un tracteur, dont l'origine est étrangère à la circulation routière sur l'A150 : elle n'est pas prise en compte dans le calcul du LAeq.

Indices statistiques en dB(A)

| Période | L95 | L90 | L50 | L10 | L5 |
|---------|------|------|------|------|------|
| 6h-22h | 40,4 | 42,9 | 49,1 | 53,9 | 55,9 |
| 22h-6h | 27,5 | 28,1 | 34,7 | 45,4 | 48,7 |

4.5. Synthèse des résultats

Le tableau ci-dessous présente les niveaux de bruit mesurés, arrondis au ½ dB(A) le plus proche.

| Point de mesure | Nom du riverain | Trafic journalier pendant la mesure et % PL | Niveau sonore LAeq (6h – 22 h) en dB(A) | Trafic moyen horaire (6 h - 22 h) | | Niveau sonore LAeq (22 h – 6 h) en dB(A) | Trafic moyen horaire (22 h - 6 h) | |
|-----------------|-----------------|---|---|-----------------------------------|--------|--|-----------------------------------|--------|
| | | | | TV (véh/h) | PL (%) | | TV (véh/h) | PL (%) |
| PF1 | M. Rossignol | A150 : 6894 – 8 % | 51.5 | 413 | 8 | 34.5 | 36 | 17 |
| PF2 | M. Gest | A150 : 6807 – 8 % | 50.0 | 408 | 8 | 39.5 | 36 | 17 |
| PF3 | M. Flanquart | A150 : 6807 – 8 % | 49.5 | 408 | 8 | 38.0 | 36 | 17 |
| PF4 | M. Fontaine | A150 : 6838 – 8 % | 52.0 | 410 | 8 | 43.0 | 36 | 17 |

Les niveaux sonores mesurés sur la période diurne (6 h – 22 h) sont compris entre 49.5 dB(A) et 52.0 dB(A) ; les niveaux sonores mesurés sur la période nocturne (22 h – 6 h) sont compris entre 35.0 dB(A) et 43.0 dB(A).

Les exigences réglementaires sont donc respectées sur la base du trafic routier du jour des mesures, puisque les niveaux sonores restent inférieurs aux seuils de 60 dB(A) en période diurne (6 h – 22 h) et de 55 dB(A) en période nocturne (22 h – 6 h), définis dans le cadre de la création d'une infrastructure routière en zone d'ambiance sonore préexistante modérée.

Note : Pour l'ensemble des points de mesure, les niveaux sonores mesurés aux heures de pointe du matin et du soir sont également inférieurs au seuil de 60 dB(A).

Note : Au point de mesure PF1, le trafic routier sur les autres infrastructures du secteur (RD6015 et RD63) a un impact non négligeable sur le niveau sonore mesuré en période diurne (6 h – 22 h).

5. Annexes

5.1. Matériel de mesure utilisé

Les sonomètres utilisés sont conformes à la classe 1 des normes NF EN 60651 et NF EN 60804 et font l'objet de vérifications périodiques par un organisme agréé :

Sonomètre intégrateur C classe 1 comprenant :

- un Solo n° 11296,
- un microphone à condensateur MCE212 n° 45140,
- un préamplificateur 01dB PRE21S n° 12019.

Sonomètre intégrateur B classe 1 comprenant :

- un Solo n° 11297,
- un microphone à condensateur MCE212 n° 80862,
- un préamplificateur 01dB PRE21S n° 12660

Sonomètre intégrateur L classe 1 comprenant :

- un Solo n° 11706,
- un microphone à condensateur MCE212 n° 59724,
- un préamplificateur 01dB PRE21S n° 11064.

Sonomètre intégrateur E classe 1 comprenant :

- un Solo n° 11657,
- un microphone à condensateur MCE212 n° 51929,
- un préamplificateur 01dB PRE21S n° 12362.

Le traitement des données acoustiques est effectué grâce au logiciel DBTRAIT32 de 01dB-Metravib.

5.2. Comptages de trafics routiers (période de mesure)

PF1

Trafic routier pendant la période des mesures - A150

| | sens 1 | | | | sens 2 | | | |
|--------------------------|--------|-----|------|-----|--------|-----|------|-----|
| | VL | PL | TV | %PL | VL | PL | TV | %PL |
| 21/04/2015 14:00 | 194 | 22 | 216 | 10 | 168 | 29 | 197 | 15 |
| 21/04/2015 15:00 | 190 | 17 | 207 | 8 | 199 | 44 | 243 | 18 |
| 21/04/2015 16:00 | 232 | 10 | 242 | 4 | 206 | 33 | 239 | 14 |
| 21/04/2015 17:00 | 342 | 15 | 357 | 4 | 298 | 30 | 328 | 9 |
| 21/04/2015 18:00 | 271 | 7 | 278 | 3 | 241 | 10 | 251 | 4 |
| 21/04/2015 19:00 | 176 | 6 | 182 | 3 | 188 | 8 | 196 | 4 |
| 21/04/2015 20:00 | 71 | 0 | 71 | 0 | 74 | 2 | 76 | 3 |
| 21/04/2015 21:00 | 43 | 2 | 45 | 4 | 25 | 1 | 26 | 4 |
| 21/04/2015 22:00 | 46 | 0 | 46 | 0 | 20 | 0 | 20 | 0 |
| 21/04/2015 23:00 | 31 | 0 | 31 | 0 | 23 | 1 | 24 | 4 |
| 22/04/2015 00:00 | 18 | 2 | 20 | 10 | 10 | 2 | 12 | 17 |
| 22/04/2015 01:00 | 7 | 3 | 10 | 30 | 3 | 0 | 3 | 0 |
| 22/04/2015 02:00 | 8 | 0 | 8 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 |
| 22/04/2015 03:00 | 10 | 4 | 14 | 29 | 2 | 2 | 4 | 50 |
| 22/04/2015 04:00 | 8 | 3 | 11 | 27 | 4 | 6 | 10 | 60 |
| 22/04/2015 05:00 | 29 | 7 | 36 | 19 | 16 | 16 | 32 | 50 |
| 22/04/2015 06:00 | 62 | 16 | 78 | 21 | 78 | 12 | 90 | 13 |
| 22/04/2015 07:00 | 269 | 21 | 290 | 7 | 245 | 6 | 251 | 2 |
| 22/04/2015 08:00 | 325 | 29 | 354 | 8 | 288 | 14 | 302 | 5 |
| 22/04/2015 09:00 | 230 | 17 | 247 | 7 | 184 | 27 | 211 | 13 |
| 22/04/2015 10:00 | 189 | 12 | 201 | 6 | 147 | 31 | 178 | 17 |
| 22/04/2015 11:00 | 221 | 10 | 231 | 4 | 180 | 33 | 213 | 15 |
| 22/04/2015 12:00 | 186 | 7 | 193 | 4 | 181 | 20 | 201 | 10 |
| 22/04/2015 13:00 | 204 | 13 | 217 | 6 | 178 | 20 | 198 | 10 |
| moy horaire 24 h | 140 | 9 | 149 | 6 | 123 | 14 | 137 | 10 |
| moy horaire 6-22h | 200 | 13 | 213 | 6 | 180 | 20 | 200 | 10 |
| moy horaire 22-6h | 20 | 2 | 22 | 9 | 10 | 3 | 13 | 23 |
| Trafic journalier | 3362 | 223 | 3585 | 6 | 2962 | 347 | 3309 | 10 |

| | VL | PL | TV | %PL |
|--------------------------|-----|----|-----|-----|
| moy horaire 24 h | 264 | 24 | 288 | 8 |
| moy horaire 6-22h | 380 | 33 | 413 | 8 |
| moy horaire 22-6h | 30 | 6 | 36 | 17 |

Trafic routier pendant la période des mesures - A150

| | sens 1 | | | | sens 2 | | | |
|--------------------------|--------|-----|------|-----|--------|-----|------|-----|
| | VL | PL | TV | %PL | VL | PL | TV | %PL |
| 21/04/2015 12:00 | 186 | 12 | 198 | 6 | 140 | 25 | 165 | 15 |
| 21/04/2015 13:00 | 175 | 10 | 185 | 5 | 147 | 27 | 174 | 16 |
| 21/04/2015 14:00 | 194 | 22 | 216 | 10 | 168 | 29 | 197 | 15 |
| 21/04/2015 15:00 | 190 | 17 | 207 | 8 | 199 | 44 | 243 | 18 |
| 21/04/2015 16:00 | 232 | 10 | 242 | 4 | 206 | 33 | 239 | 14 |
| 21/04/2015 17:00 | 342 | 15 | 357 | 4 | 298 | 30 | 328 | 9 |
| 21/04/2015 18:00 | 271 | 7 | 278 | 3 | 241 | 10 | 251 | 4 |
| 21/04/2015 19:00 | 176 | 6 | 182 | 3 | 188 | 8 | 196 | 4 |
| 21/04/2015 20:00 | 71 | 0 | 71 | 0 | 74 | 2 | 76 | 3 |
| 21/04/2015 21:00 | 43 | 2 | 45 | 4 | 25 | 1 | 26 | 4 |
| 21/04/2015 22:00 | 46 | 0 | 46 | 0 | 20 | 0 | 20 | 0 |
| 21/04/2015 23:00 | 31 | 0 | 31 | 0 | 23 | 1 | 24 | 4 |
| 22/04/2015 00:00 | 18 | 2 | 20 | 10 | 10 | 2 | 12 | 17 |
| 22/04/2015 01:00 | 7 | 3 | 10 | 30 | 3 | 0 | 3 | 0 |
| 22/04/2015 02:00 | 8 | 0 | 8 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 |
| 22/04/2015 03:00 | 10 | 4 | 14 | 29 | 2 | 2 | 4 | 50 |
| 22/04/2015 04:00 | 8 | 3 | 11 | 27 | 4 | 6 | 10 | 60 |
| 22/04/2015 05:00 | 29 | 7 | 36 | 19 | 16 | 16 | 32 | 50 |
| 22/04/2015 06:00 | 62 | 16 | 78 | 21 | 78 | 12 | 90 | 13 |
| 22/04/2015 07:00 | 269 | 21 | 290 | 7 | 245 | 6 | 251 | 2 |
| 22/04/2015 08:00 | 325 | 29 | 354 | 8 | 288 | 14 | 302 | 5 |
| 22/04/2015 09:00 | 230 | 17 | 247 | 7 | 184 | 27 | 211 | 13 |
| 22/04/2015 10:00 | 189 | 12 | 201 | 6 | 147 | 31 | 178 | 17 |
| 22/04/2015 11:00 | 221 | 10 | 231 | 4 | 180 | 33 | 213 | 15 |
| moy horaire 24 h | 139 | 9 | 148 | 6 | 120 | 15 | 135 | 11 |
| moy horaire 6-22h | 199 | 13 | 212 | 6 | 176 | 21 | 197 | 11 |
| moy horaire 22-6h | 20 | 2 | 22 | 9 | 10 | 3 | 13 | 23 |
| Trafic journalier | 3333 | 225 | 3558 | 6 | 2890 | 359 | 3249 | 11 |

| | VL | PL | TV | %PL |
|--------------------------|-----|----|-----|-----|
| moy horaire 24 h | 259 | 24 | 283 | 8 |
| moy horaire 6-22h | 374 | 34 | 408 | 8 |
| moy horaire 22-6h | 30 | 6 | 36 | 17 |

Trafic routier pendant la période des mesures - A150

| | sens 1 | | | | sens 2 | | | |
|--------------------------|--------|-----|------|-----|--------|-----|------|-----|
| | VL | PL | TV | %PL | VL | PL | TV | %PL |
| 21/04/2015 12:00 | 186 | 12 | 198 | 6 | 140 | 25 | 165 | 15 |
| 21/04/2015 13:00 | 175 | 10 | 185 | 5 | 147 | 27 | 174 | 16 |
| 21/04/2015 14:00 | 194 | 22 | 216 | 10 | 168 | 29 | 197 | 15 |
| 21/04/2015 15:00 | 190 | 17 | 207 | 8 | 199 | 44 | 243 | 18 |
| 21/04/2015 16:00 | 232 | 10 | 242 | 4 | 206 | 33 | 239 | 14 |
| 21/04/2015 17:00 | 342 | 15 | 357 | 4 | 298 | 30 | 328 | 9 |
| 21/04/2015 18:00 | 271 | 7 | 278 | 3 | 241 | 10 | 251 | 4 |
| 21/04/2015 19:00 | 176 | 6 | 182 | 3 | 188 | 8 | 196 | 4 |
| 21/04/2015 20:00 | 71 | 0 | 71 | 0 | 74 | 2 | 76 | 3 |
| 21/04/2015 21:00 | 43 | 2 | 45 | 4 | 25 | 1 | 26 | 4 |
| 21/04/2015 22:00 | 46 | 0 | 46 | 0 | 20 | 0 | 20 | 0 |
| 21/04/2015 23:00 | 31 | 0 | 31 | 0 | 23 | 1 | 24 | 4 |
| 22/04/2015 00:00 | 18 | 2 | 20 | 10 | 10 | 2 | 12 | 17 |
| 22/04/2015 01:00 | 7 | 3 | 10 | 30 | 3 | 0 | 3 | 0 |
| 22/04/2015 02:00 | 8 | 0 | 8 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 |
| 22/04/2015 03:00 | 10 | 4 | 14 | 29 | 2 | 2 | 4 | 50 |
| 22/04/2015 04:00 | 8 | 3 | 11 | 27 | 4 | 6 | 10 | 60 |
| 22/04/2015 05:00 | 29 | 7 | 36 | 19 | 16 | 16 | 32 | 50 |
| 22/04/2015 06:00 | 62 | 16 | 78 | 21 | 78 | 12 | 90 | 13 |
| 22/04/2015 07:00 | 269 | 21 | 290 | 7 | 245 | 6 | 251 | 2 |
| 22/04/2015 08:00 | 325 | 29 | 354 | 8 | 288 | 14 | 302 | 5 |
| 22/04/2015 09:00 | 230 | 17 | 247 | 7 | 184 | 27 | 211 | 13 |
| 22/04/2015 10:00 | 189 | 12 | 201 | 6 | 147 | 31 | 178 | 17 |
| 22/04/2015 11:00 | 221 | 10 | 231 | 4 | 180 | 33 | 213 | 15 |
| moy horaire 24 h | 139 | 9 | 148 | 6 | 120 | 15 | 135 | 11 |
| moy horaire 6-22h | 199 | 13 | 212 | 6 | 176 | 21 | 197 | 11 |
| moy horaire 22-6h | 20 | 2 | 22 | 9 | 10 | 3 | 13 | 23 |
| Trafic journalier | 3333 | 225 | 3558 | 6 | 2890 | 359 | 3249 | 11 |

| | VL | PL | TV | %PL |
|--------------------------|-----|----|-----|-----|
| moy horaire 24 h | 259 | 24 | 283 | 8 |
| moy horaire 6-22h | 374 | 34 | 408 | 8 |
| moy horaire 22-6h | 30 | 6 | 36 | 17 |

Trafic routier pendant la période des mesures - A150

| | sens 1 | | | | sens 2 | | | |
|--------------------------|--------|-----|------|-----|--------|-----|------|-----|
| | VL | PL | TV | %PL | VL | PL | TV | %PL |
| 21/04/2015 13:00 | 175 | 10 | 185 | 5 | 147 | 27 | 174 | 16 |
| 21/04/2015 14:00 | 194 | 22 | 216 | 10 | 168 | 29 | 197 | 15 |
| 21/04/2015 15:00 | 190 | 17 | 207 | 8 | 199 | 44 | 243 | 18 |
| 21/04/2015 16:00 | 232 | 10 | 242 | 4 | 206 | 33 | 239 | 14 |
| 21/04/2015 17:00 | 342 | 15 | 357 | 4 | 298 | 30 | 328 | 9 |
| 21/04/2015 18:00 | 271 | 7 | 278 | 3 | 241 | 10 | 251 | 4 |
| 21/04/2015 19:00 | 176 | 6 | 182 | 3 | 188 | 8 | 196 | 4 |
| 21/04/2015 20:00 | 71 | 0 | 71 | 0 | 74 | 2 | 76 | 3 |
| 21/04/2015 21:00 | 43 | 2 | 45 | 4 | 25 | 1 | 26 | 4 |
| 21/04/2015 22:00 | 46 | 0 | 46 | 0 | 20 | 0 | 20 | 0 |
| 21/04/2015 23:00 | 31 | 0 | 31 | 0 | 23 | 1 | 24 | 4 |
| 22/04/2015 00:00 | 18 | 2 | 20 | 10 | 10 | 2 | 12 | 17 |
| 22/04/2015 01:00 | 7 | 3 | 10 | 30 | 3 | 0 | 3 | 0 |
| 22/04/2015 02:00 | 8 | 0 | 8 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 |
| 22/04/2015 03:00 | 10 | 4 | 14 | 29 | 2 | 2 | 4 | 50 |
| 22/04/2015 04:00 | 8 | 3 | 11 | 27 | 4 | 6 | 10 | 60 |
| 22/04/2015 05:00 | 29 | 7 | 36 | 19 | 16 | 16 | 32 | 50 |
| 22/04/2015 06:00 | 62 | 16 | 78 | 21 | 78 | 12 | 90 | 13 |
| 22/04/2015 07:00 | 269 | 21 | 290 | 7 | 245 | 6 | 251 | 2 |
| 22/04/2015 08:00 | 325 | 29 | 354 | 8 | 288 | 14 | 302 | 5 |
| 22/04/2015 09:00 | 230 | 17 | 247 | 7 | 184 | 27 | 211 | 13 |
| 22/04/2015 10:00 | 189 | 12 | 201 | 6 | 147 | 31 | 178 | 17 |
| 22/04/2015 11:00 | 221 | 10 | 231 | 4 | 180 | 33 | 213 | 15 |
| 22/04/2015 12:00 | 186 | 7 | 193 | 4 | 181 | 20 | 201 | 10 |
| moy horaire 24 h | 139 | 9 | 148 | 6 | 122 | 15 | 137 | 11 |
| moy horaire 6-22h | 199 | 13 | 212 | 6 | 178 | 20 | 198 | 10 |
| moy horaire 22-6h | 20 | 2 | 22 | 9 | 10 | 3 | 13 | 23 |
| Trafic journalier | 3333 | 220 | 3553 | 6 | 2931 | 354 | 3285 | 11 |

| | VL | PL | TV | %PL |
|--------------------------|-----|----|-----|-----|
| moy horaire 24 h | 261 | 24 | 285 | 8 |
| moy horaire 6-22h | 377 | 33 | 410 | 8 |
| moy horaire 22-6h | 30 | 6 | 36 | 17 |

5.3. Validation des résultats de mesure

5.3.1. Répartition Gaussienne

Principe de la validation :

La validation consiste, pour un intervalle de base donné, à associer aux résultats énergétiques un test statistique simple, en supposant que la répartition des niveaux sonores générés par un trafic routier suit approximativement une loi normale (loi de Gauss). Ce test ne peut être appliqué que pour une mesure réalisée avec une distance Source / Microphone supérieure à 5 m.

Le principe de la validation fait appel à la distribution statistique des niveaux sonores sur les intervalles élémentaires, décrite par les niveaux sonores L10 et L50, correspondant aux niveaux sonores atteints ou dépassés pendant respectivement 10 % et 50 % du temps sur la période d'observation considérée.

Pour les mesures réalisées en zone dégagée relatives à des trafics réguliers, on calcule les niveaux L10 et L50 de chaque intervalle de base, à partir des LAeq mesurés sur les intervalles élémentaires.

On définit alors, pour chaque intervalle de base, l'indice :

$$LA_{eq,Gauss} = L50 + 0.07 (L10 - L50)^2$$

Pour des mesures réalisées dans les rues en « U » (définies dans la norme NF S 31 130) ou pour des trafics discontinus ou gérés par des feux tricolores, si la contribution sonore de l'infrastructure considérée n'est pas perturbée par la présence de contributions d'autres infrastructures (en particulier proximité de carrefour), on calcule les niveaux L10 et L50 de chaque intervalle de base, à partir des LAeq mesurés sur les intervalles élémentaires.

On définit alors, pour chaque intervalle de base, l'indice :

$$LA_{eq,Gauss} = (L10 + L50) / 2 + 0.0175 (L10 - L50)^2$$

Description du test :

On effectue pour chaque intervalle de base la différence suivante :

$$d = LA_{eq,base} - LA_{eq,Gauss}$$

où : *LAeq,base* est le niveau de pression acoustique mesuré sur l'intervalle de base considéré.

Interprétation des résultats :

Les mesures sont validées comme représentatives d'un bruit de trafic routier si $d < 1$ dB(A) en valeur positive, c'est-à-dire si l'on a bien dans cet ordre : $LA_{eq,base} - LA_{eq,Gauss} < 1$. Lorsque cette condition n'est pas respectée, cela ne signifie cependant pas nécessairement que les mesures ne sont pas représentatives du bruit de trafic routier mesuré.

Deux cas sont à considérer :

- un dépassement important de la valeur positive de 1 dB(A), qui traduit la présence de sources anormalement bruyantes ou de bruit parasite pendant moins de 10 % du temps ; ce peut être le cas en particulier lorsqu'on cherche à mesurer la contribution sonore d'un trafic contenant sporadiquement une forte concentration de Poids-Lourds ou de véhicules particulièrement bruyants ; cependant, si ce n'est pas le cas, on doit contrôler l'absence d'apparition de bruits accidentels par analyse de la continuité de l'évolution temporelle des niveaux sonores sur les intervalles élémentaires ou par une analyse fine de la distribution statistique ;
- une valeur de *d* négative élevée ou non, qui révèle un trafic intermittent ou urbain discontinu ; ces valeurs permettent une interprétation de la mesure mais ne remettent pas en question sa validité.

5.3.2. Corrélation Bruit / Trafic :

Principe du test :

La validation consiste, pour un intervalle de base donné, à vérifier la relation théorique :

$$LAeq,mes = LAeq,calc$$

où : $LAeq,mes$ est le niveau de pression acoustique mesuré sur un intervalle de base considéré,

$LAeq,calc$ est le niveau de pression acoustique calculé sur le même intervalle de base.

Pour cela, on compare, au sein d'un intervalle de référence, la variation des niveaux sonores mesurés sur les intervalles de base $LAeq,mes$ et la variation des niveaux sonores théoriques $LAeq,calc$, calculés sur ces mêmes intervalles de base à partir des mesures de trafic et des mesures ou estimations de vitesse.

Description du test :

Sur l'intervalle de référence considéré, on trace les courbes de variation temporelle des deux fonctions suivantes décrites par les formules :

$$LAeq,calc(i) = LAeq,base(i)$$

$$LAeq,calc(i) = LAeq,réf + 10lg + Cv * lg$$

où : $LAeq,base(i)$ est le niveau sonore mesuré sur l'intervalle de base i ,

$LAeq,réf$ est le niveau sonore mesuré sur l'intervalle de référence considéré,

$Qeq(i)$ est le débit horaire acoustiquement équivalent mesuré sur l'intervalle de base i , en véh/h,

$Qeq,réf$ est le débit horaire acoustiquement équivalent mesuré sur l'intervalle de réf., en véh/h,

Cv est une valeur dépendant des conditions de circulation,

$Vm(i)$ est la vitesse moyenne du flot mesurée ou estimée sur l'intervalle de base i , en m/s,

$Vm,réf$ est la vitesse moyenne du flot mesurée ou estimée sur l'intervalle de référence, en m/s.

En l'absence de données sur la vitesse, celle-ci peut être considérée comme constante : $Vm(i)$ égale à $Vm,réf$ sur tout intervalle de base i compris dans l'intervalle de référence.

Interprétation des résultats :

Pour chaque intervalle de base, on calcule la valeur absolue de la différence :

$$|LAeq,mes(i) - LAeq,calc(i)|$$

Lorsque des écarts entre courbes sont constatés et que pour certains intervalles de base $|LAeq,mes(i) - LAeq,calc(i)| > 3$ dB(A) des explications doivent être recherchées sur ces écarts. Ils peuvent être expliqués par l'occurrence d'un bruit particulier, par un effet de saturation de voie ou en raison de variations de conditions météorologiques. Lorsque ces conditions météorologiques varient au cours de l'intervalle de référence, les deux courbes doivent cependant rester sensiblement parallèles durant la période où les conditions restent stables.

NOTE IMPORTANTE : Les tests de validation ne sont pas effectués lorsque :

- Le trafic TV est inférieur à 200 véh/h,
- Le trafic TV est inférieur à 500 véh/h avec une part de Poids-Lourds supérieure à 17 %.

5.3.3. Tests de validation statistique

PF1 - Test de Gauss

| Date et Période | LAeq,mesuré en dB(A) | L95 | L90 | L50 | L10 | L5 | LAeq,Gauss en dB(A) | d1 = LAeq,mesuré - LAeq,Gauss (en dB(A)) |
|------------------|----------------------|------|------|------|------|------|---------------------|--|
| 21/04/2015 14:00 | 45,0 | 36,6 | 37,5 | 42,3 | 48,2 | 49,7 | 44,7 | 0,3 |
| 21/04/2015 15:00 | 49,0 | 38,0 | 39,5 | 45,6 | 52,7 | 54,4 | 49,1 | -0,1 |
| 21/04/2015 16:00 | 52,6 | 38,4 | 39,1 | 43,7 | 50,3 | 53,2 | 46,7 | 5,9 |
| 21/04/2015 17:00 | 48,1 | 38,7 | 39,3 | 44,1 | 50,6 | 52,3 | 47,1 | 1,0 |
| 21/04/2015 18:00 | 48,0 | 38,4 | 39,0 | 43,4 | 51,7 | 54,3 | 48,2 | -0,2 |
| 21/04/2015 19:00 | 49,0 | 39,1 | 39,5 | 42,1 | 50,1 | 51,7 | 46,6 | 2,4 |
| 21/04/2015 20:00 | 50,5 | 38,3 | 39,1 | 44,5 | 54,5 | 56,7 | * | * |
| 21/04/2015 21:00 | 40,4 | 33,6 | 34,5 | 38,0 | 41,3 | 42,3 | * | * |
| 21/04/2015 22:00 | 35,3 | 32,0 | 32,7 | 34,7 | 37,0 | 37,7 | * | * |
| 21/04/2015 23:00 | 34,5 | 31,1 | 31,7 | 34,0 | 36,3 | 37,0 | * | * |
| 22/04/2015 00:00 | 31,6 | 26,9 | 27,5 | 30,5 | 34,1 | 34,8 | * | * |
| 22/04/2015 01:00 | 29,8 | 24,6 | 25,2 | 28,2 | 32,6 | 33,9 | * | * |
| 22/04/2015 02:00 | 30,3 | 24,9 | 25,4 | 28,4 | 32,8 | 34,2 | * | * |
| 22/04/2015 03:00 | 32,6 | 26,4 | 27,1 | 31,1 | 35,3 | 36,5 | * | * |
| 22/04/2015 04:00 | 36,5 | 30,8 | 31,8 | 35,4 | 38,8 | 40,3 | * | * |
| 22/04/2015 05:00 | 38,0 | 34,0 | 34,9 | 37,4 | 39,9 | 40,6 | * | * |
| 22/04/2015 06:00 | 53,9 | 39,7 | 42,9 | 52,0 | 57,1 | 58,2 | * | * |
| 22/04/2015 07:00 | 52,8 | 42,9 | 43,4 | 46,6 | 56,5 | 59,0 | 53,5 | -0,7 |
| 22/04/2015 08:00 | 57,3 | 41,2 | 42,1 | 45,4 | 58,7 | 64,1 | 57,8 | -0,5 |
| 22/04/2015 09:00 | 52,0 | 38,1 | 38,5 | 41,4 | 53,4 | 56,8 | 51,5 | 0,5 |
| 22/04/2015 10:00 | 53,3 | 36,5 | 37,0 | 39,9 | 50,4 | 53,4 | 47,6 | 5,7 |
| 22/04/2015 11:00 | 51,0 | 37,2 | 38,0 | 44,2 | 56,2 | 57,7 | 54,3 | -3,3 |
| 22/04/2015 12:00 | 48,9 | 37,2 | 37,8 | 42,6 | 52,0 | 55,0 | 48,8 | 0,1 |
| 22/04/2015 13:00 | 50,0 | 36,4 | 37,2 | 43,0 | 51,8 | 55,9 | 48,4 | 1,6 |

La nature routière du bruit mesuré est vérifiée par le test de Gauss si $d1 < 1$.

* : les conditions de trafic ne sont pas rassemblées pour réaliser le test sur ces horaires

PF1 - Corrélation Bruit / Trafic

| Date et Période | LAeq,mesuré | LAeq,calculé | d2 = LAeq,mesuré - LAeq,calculé (en dB(A)) |
|------------------|-------------|--------------|--|
| 21/04/2015 14:00 | 45,0 | 52,0 | 7,0 |
| 21/04/2015 15:00 | 49,0 | 52,5 | 3,5 |
| 21/04/2015 16:00 | 52,6 | 52,4 | 0,2 |
| 21/04/2015 17:00 | 48,1 | 53,6 | 5,5 |
| 21/04/2015 18:00 | 48,0 | 52,1 | 4,1 |
| 21/04/2015 19:00 | 49,0 | 50,7 | 1,7 |
| 21/04/2015 20:00 | 50,5 | 46,4 | * |
| 21/04/2015 21:00 | 40,4 | 43,5 | * |
| 21/04/2015 22:00 | 35,3 | 35,4 | * |
| 21/04/2015 23:00 | 34,5 | 34,8 | * |
| 22/04/2015 00:00 | 31,6 | 33,6 | * |
| 22/04/2015 01:00 | 29,8 | 30,6 | * |
| 22/04/2015 02:00 | 30,3 | 28,0 | * |
| 22/04/2015 03:00 | 32,6 | 32,7 | * |
| 22/04/2015 04:00 | 36,5 | 34,0 | * |
| 22/04/2015 05:00 | 38,0 | 38,5 | * |
| 22/04/2015 06:00 | 53,9 | 48,5 | * |
| 22/04/2015 07:00 | 52,8 | 52,4 | 0,4 |
| 22/04/2015 08:00 | 57,3 | 53,5 | 3,8 |
| 22/04/2015 09:00 | 52,0 | 52,2 | 0,2 |
| 22/04/2015 10:00 | 53,3 | 51,6 | 1,7 |
| 22/04/2015 11:00 | 51,0 | 52,1 | 1,1 |
| 22/04/2015 12:00 | 48,9 | 51,3 | 2,4 |
| 22/04/2015 13:00 | 50,0 | 51,6 | 1,6 |

Il y a corrélation entre le niveau de bruit mesuré et les données de trafic sur la A150 si $d2 < 3$.

Données de trafic horaire

| | VL | PL | TV | % PL |
|----------------------------------|-----|----|-----|------|
| Moy. horaire (24 h) | 264 | 24 | 288 | 8 |
| Moy. horaire (6 h - 22 h) | 380 | 33 | 413 | 8 |
| Moy. horaire (22 h - 6 h) | 30 | 6 | 36 | 17 |

PF2 - Test de Gauss

| Date et Période | LAeq,mesuré en dB(A) | L95 | L90 | L50 | L10 | L5 | LAeq,Gauss en dB(A) | d1 = LAeq,mesuré - LAeq,Gauss (en dB(A)) |
|------------------|----------------------|------|------|------|------|------|---------------------|--|
| 21/04/2015 12:00 | 48,3 | 39,3 | 40,6 | 46,0 | 51,5 | 53,0 | 48,1 | 0,2 |
| 21/04/2015 13:00 | 48,4 | 38,9 | 40,1 | 45,3 | 51,8 | 53,2 | 48,3 | 0,1 |
| 21/04/2015 14:00 | 46,8 | 39,7 | 40,5 | 44,7 | 50,0 | 51,6 | 46,7 | 0,1 |
| 21/04/2015 15:00 | 48,8 | 40,8 | 41,9 | 46,5 | 51,5 | 53,0 | 48,3 | 0,5 |
| 21/04/2015 16:00 | 50,8 | 43,3 | 44,2 | 48,0 | 52,4 | 54,0 | 49,4 | 1,4 |
| 21/04/2015 17:00 | 49,7 | 44,0 | 44,8 | 48,6 | 52,1 | 53,3 | 49,5 | 0,2 |
| 21/04/2015 18:00 | 50,2 | 43,6 | 44,4 | 47,9 | 53,6 | 55,2 | 50,2 | 0,0 |
| 21/04/2015 19:00 | 50,9 | 40,4 | 41,8 | 47,3 | 54,7 | 56,0 | 51,1 | -0,2 |
| 21/04/2015 20:00 | 46,1 | 36,3 | 37,2 | 42,5 | 49,7 | 51,8 | * | * |
| 21/04/2015 21:00 | 42,8 | 30,6 | 31,3 | 37,6 | 46,2 | 48,7 | * | * |
| 21/04/2015 22:00 | 37,7 | 29,3 | 29,9 | 32,6 | 41,4 | 43,4 | * | * |
| 21/04/2015 23:00 | 37,0 | 27,9 | 28,4 | 31,9 | 40,6 | 42,9 | * | * |
| 22/04/2015 00:00 | 36,0 | 25,2 | 25,7 | 28,1 | 39,4 | 42,7 | * | * |
| 22/04/2015 01:00 | 35,9 | 24,7 | 25,3 | 27,4 | 35,4 | 41,0 | * | * |
| 22/04/2015 02:00 | 36,6 | 27,0 | 27,5 | 34,0 | 37,1 | 39,3 | * | * |
| 22/04/2015 03:00 | 39,0 | 28,2 | 28,8 | 31,6 | 41,9 | 45,5 | * | * |
| 22/04/2015 04:00 | 40,9 | 29,4 | 30,1 | 34,0 | 41,3 | 45,1 | * | * |
| 22/04/2015 05:00 | 44,6 | 33,1 | 33,9 | 38,8 | 48,2 | 50,6 | * | * |
| 22/04/2015 06:00 | 53,9 | 42,2 | 45,9 | 52,9 | 56,5 | 57,5 | * | * |
| 22/04/2015 07:00 | 53,4 | 45,6 | 46,7 | 51,5 | 56,7 | 57,8 | 53,4 | 0,0 |
| 22/04/2015 08:00 | 51,4 | 43,9 | 45,0 | 49,0 | 54,2 | 56,0 | 50,9 | 0,5 |
| 22/04/2015 09:00 | 50,1 | 41,5 | 42,5 | 47,2 | 53,5 | 54,9 | 50,0 | 0,1 |
| 22/04/2015 10:00 | 49,4 | 40,3 | 41,2 | 46,1 | 52,6 | 54,5 | 49,1 | 0,3 |
| 22/04/2015 11:00 | 48,9 | 41,0 | 42,1 | 46,5 | 51,9 | 53,8 | 48,5 | 0,4 |

La nature routière du bruit mesuré est vérifiée par le test de Gauss si $d1 < 1$.

* : les conditions de trafic ne sont pas rassemblées pour réaliser le test sur ces horaires

PF2 - Corrélation Bruit / Trafic

| Date et Période | LAeq,mesuré | LAeq,calculé | d2 = LAeq,mesuré - LAeq,calculé (en dB(A)) |
|------------------|-------------|--------------|--|
| 21/04/2015 12:00 | 48,3 | 49,8 | 1,5 |
| 21/04/2015 13:00 | 48,4 | 49,7 | 1,3 |
| 21/04/2015 14:00 | 46,8 | 50,6 | 3,8 |
| 21/04/2015 15:00 | 48,8 | 51,0 | 2,2 |
| 21/04/2015 16:00 | 50,8 | 50,9 | 0,1 |
| 21/04/2015 17:00 | 49,7 | 52,2 | 2,5 |
| 21/04/2015 18:00 | 50,2 | 50,7 | 0,5 |
| 21/04/2015 19:00 | 50,9 | 49,3 | 1,6 |
| 21/04/2015 20:00 | 46,1 | 44,9 | * |
| 21/04/2015 21:00 | 42,8 | 42,1 | * |
| 21/04/2015 22:00 | 37,7 | 40,5 | * |
| 21/04/2015 23:00 | 37,0 | 39,9 | * |
| 22/04/2015 00:00 | 36,0 | 38,7 | * |
| 22/04/2015 01:00 | 35,9 | 35,7 | * |
| 22/04/2015 02:00 | 36,6 | 33,1 | * |
| 22/04/2015 03:00 | 39,0 | 37,8 | * |
| 22/04/2015 04:00 | 40,9 | 39,1 | * |
| 22/04/2015 05:00 | 44,6 | 43,6 | * |
| 22/04/2015 06:00 | 53,9 | 47,0 | * |
| 22/04/2015 07:00 | 53,4 | 51,0 | 2,4 |
| 22/04/2015 08:00 | 51,4 | 52,0 | 0,6 |
| 22/04/2015 09:00 | 50,1 | 50,7 | 0,6 |
| 22/04/2015 10:00 | 49,4 | 50,1 | 0,7 |
| 22/04/2015 11:00 | 48,9 | 50,6 | 1,7 |

Il y a corrélation entre le niveau de bruit mesuré et les données de trafic sur la A150 si $d2 < 3$.

Données de trafic horaire

| | VL | PL | TV | % PL |
|----------------------------------|-----|----|-----|------|
| Moy. horaire (24 h) | 259 | 24 | 283 | 8 |
| Moy. horaire (6 h - 22 h) | 374 | 34 | 408 | 8 |
| Moy. horaire (22 h - 6 h) | 30 | 6 | 36 | 17 |

PF3 - Test de Gauss

| Date et Période | LAeq,mesuré en dB(A) | L95 | L90 | L50 | L10 | L5 | LAeq,Gauss en dB(A) | d1 = LAeq,mesuré - LAeq,Gauss (en dB(A)) |
|------------------|----------------------|------|------|------|------|------|---------------------|--|
| 21/04/2015 12:00 | 50,1 | 37,9 | 38,8 | 43,4 | 51,9 | 57,2 | 48,5 | 1,6 |
| 21/04/2015 13:00 | 46,3 | 37,9 | 38,8 | 42,4 | 47,5 | 49,3 | 44,2 | 2,1 |
| 21/04/2015 14:00 | 49,1 | 39,7 | 40,9 | 45,3 | 51,7 | 55,0 | 48,2 | 0,9 |
| 21/04/2015 15:00 | 48,6 | 41,8 | 43,0 | 46,9 | 50,7 | 51,6 | 47,9 | 0,7 |
| 21/04/2015 16:00 | 51,1 | 45,8 | 46,8 | 49,8 | 53,1 | 54,0 | 50,6 | 0,5 |
| 21/04/2015 17:00 | 49,4 | 43,5 | 44,3 | 47,6 | 50,8 | 52,2 | 48,3 | 1,1 |
| 21/04/2015 18:00 | 50,6 | 42,9 | 43,9 | 47,8 | 52,2 | 54,0 | 49,2 | 1,4 |
| 21/04/2015 19:00 | 48,4 | 40,4 | 41,3 | 44,6 | 49,1 | 51,5 | 46,0 | 2,4 |
| 21/04/2015 20:00 | 45,2 | 36,4 | 38,0 | 42,8 | 47,7 | 49,3 | * | * |
| 21/04/2015 21:00 | 39,0 | 33,4 | 33,9 | 36,9 | 41,2 | 42,4 | * | * |
| 21/04/2015 22:00 | 37,9 | 32,4 | 33,2 | 36,3 | 40,4 | 41,6 | * | * |
| 21/04/2015 23:00 | 37,1 | 31,5 | 32,1 | 34,7 | 39,6 | 41,4 | * | * |
| 22/04/2015 00:00 | 34,7 | 28,2 | 28,8 | 31,4 | 37,1 | 39,4 | * | * |
| 22/04/2015 01:00 | 33,8 | 26,9 | 27,2 | 29,7 | 34,9 | 38,5 | * | * |
| 22/04/2015 02:00 | 32,4 | 27,1 | 27,4 | 29,9 | 34,4 | 36,6 | * | * |
| 22/04/2015 03:00 | 36,6 | 26,6 | 27,0 | 31,5 | 39,5 | 42,5 | * | * |
| 22/04/2015 04:00 | 39,8 | 31,6 | 32,5 | 37,2 | 42,7 | 44,9 | * | * |
| 22/04/2015 05:00 | 41,9 | 34,7 | 35,5 | 39,4 | 45,2 | 46,9 | * | * |
| 22/04/2015 06:00 | 48,8 | 40,8 | 42,2 | 46,2 | 49,9 | 52,0 | * | * |
| 22/04/2015 07:00 | 53,3 | 45,3 | 45,9 | 48,3 | 55,5 | 59,7 | 51,9 | 1,4 |
| 22/04/2015 08:00 | 52,0 | 44,3 | 44,9 | 47,5 | 51,4 | 56,4 | 48,6 | 3,4 |
| 22/04/2015 09:00 | 47,8 | 40,8 | 41,4 | 44,7 | 49,2 | 50,9 | 46,1 | 1,7 |
| 22/04/2015 10:00 | 49,3 | 40,3 | 41,0 | 44,1 | 48,2 | 50,9 | 45,3 | 4,0 |
| 22/04/2015 11:00 | 49,8 | 39,9 | 40,8 | 44,5 | 50,7 | 54,9 | 47,2 | 2,6 |

La nature routière du bruit mesuré est vérifiée par le test de Gauss si $d1 < 1$.

* : les conditions de trafic ne sont pas rassemblées pour réaliser le test sur ces horaires

PF3 - Corrélation Bruit / Trafic

| Date et Période | LAeq,mesuré | LAeq,calculé | d2 = LAeq,mesuré - LAeq,calculé (en dB(A)) |
|------------------|-------------|--------------|--|
| 21/04/2015 12:00 | 50,1 | 49,2 | 0,9 |
| 21/04/2015 13:00 | 46,3 | 49,1 | 2,8 |
| 21/04/2015 14:00 | 49,1 | 50,0 | 0,9 |
| 21/04/2015 15:00 | 48,6 | 50,4 | 1,8 |
| 21/04/2015 16:00 | 51,1 | 50,3 | 0,8 |
| 21/04/2015 17:00 | 49,4 | 51,6 | 2,2 |
| 21/04/2015 18:00 | 50,6 | 50,1 | 0,5 |
| 21/04/2015 19:00 | 48,4 | 48,7 | 0,3 |
| 21/04/2015 20:00 | 45,2 | 44,3 | * |
| 21/04/2015 21:00 | 39,0 | 41,5 | * |
| 21/04/2015 22:00 | 37,9 | 38,7 | * |
| 21/04/2015 23:00 | 37,1 | 38,1 | * |
| 22/04/2015 00:00 | 34,7 | 36,9 | * |
| 22/04/2015 01:00 | 33,8 | 33,9 | * |
| 22/04/2015 02:00 | 32,4 | 31,3 | * |
| 22/04/2015 03:00 | 36,6 | 36,0 | * |
| 22/04/2015 04:00 | 39,8 | 37,3 | * |
| 22/04/2015 05:00 | 41,9 | 41,8 | * |
| 22/04/2015 06:00 | 48,8 | 46,4 | * |
| 22/04/2015 07:00 | 53,3 | 50,4 | 2,9 |
| 22/04/2015 08:00 | 52,0 | 51,4 | 0,6 |
| 22/04/2015 09:00 | 47,8 | 50,1 | 2,3 |
| 22/04/2015 10:00 | 49,3 | 49,5 | 0,2 |
| 22/04/2015 11:00 | 49,8 | 50,0 | 0,2 |

Il y a corrélation entre le niveau de bruit mesuré et les données de trafic sur la A150 si $d2 < 3$.

Données de trafic horaire

| | VL | PL | TV | % PL |
|----------------------------------|-----|----|-----|------|
| Moy. horaire (24 h) | 259 | 24 | 283 | 8 |
| Moy. horaire (6 h - 22 h) | 374 | 34 | 408 | 8 |
| Moy. horaire (22 h - 6 h) | 30 | 6 | 36 | 17 |

PF4 - Test de Gauss

| Date et Période | LAeq,mesuré en dB(A) | L95 | L90 | L50 | L10 | L5 | LAeq,Gauss en dB(A) | d1 = LAeq,mesuré - LAeq,Gauss (en dB(A)) |
|------------------|----------------------|------|------|------|------|------|---------------------|--|
| 21/04/2015 13:00 | 48,9 | 40,4 | 41,9 | 46,8 | 51,6 | 53,4 | 48,4 | 0,5 |
| 21/04/2015 14:00 | 49,3 | 42,1 | 43,3 | 47,5 | 51,9 | 53,7 | 48,9 | 0,4 |
| 21/04/2015 15:00 | 50,8 | 45,5 | 46,3 | 49,5 | 53,2 | 54,6 | 50,5 | 0,3 |
| 21/04/2015 16:00 | 54,2 | 46,5 | 47,5 | 50,6 | 55,6 | 61,3 | 52,4 | 1,9 |
| 21/04/2015 17:00 | 53,8 | 46,7 | 47,6 | 50,6 | 56,2 | 59,4 | 52,8 | 1,0 |
| 21/04/2015 18:00 | 51,1 | 46,1 | 46,9 | 49,6 | 52,9 | 54,0 | 50,4 | 0,7 |
| 21/04/2015 19:00 | 49,2 | 43,6 | 44,6 | 48,1 | 51,4 | 52,4 | 48,9 | 0,3 |
| 21/04/2015 20:00 | 48,8 | 39,3 | 40,6 | 46,1 | 52,2 | 53,7 | * | * |
| 21/04/2015 21:00 | 48,2 | 34,7 | 35,7 | 40,2 | 46,3 | 48,1 | * | * |
| 21/04/2015 22:00 | 41,5 | 32,6 | 33,5 | 38,5 | 45,2 | 46,8 | * | * |
| 21/04/2015 23:00 | 39,9 | 30,7 | 31,2 | 35,7 | 43,3 | 45,6 | * | * |
| 22/04/2015 00:00 | 38,8 | 27,6 | 28,1 | 31,2 | 42,3 | 45,2 | * | * |
| 22/04/2015 01:00 | 37,5 | 27,0 | 27,2 | 29,1 | 39,3 | 43,5 | * | * |
| 22/04/2015 02:00 | 34,5 | 27,1 | 27,5 | 29,8 | 37,1 | 40,5 | * | * |
| 22/04/2015 03:00 | 39,3 | 27,1 | 27,5 | 31,3 | 42,8 | 46,2 | * | * |
| 22/04/2015 04:00 | 45,6 | 31,2 | 32,2 | 36,5 | 47,1 | 51,1 | * | * |
| 22/04/2015 05:00 | 48,9 | 34,4 | 35,4 | 42,7 | 52,4 | 54,8 | * | * |
| 22/04/2015 06:00 | 50,2 | 39,8 | 41,0 | 47,1 | 53,2 | 54,6 | * | * |
| 22/04/2015 07:00 | 52,4 | 46,3 | 47,4 | 51,1 | 55,0 | 56,1 | 52,2 | 0,2 |
| 22/04/2015 08:00 | 55,5 | 46,9 | 48,0 | 51,3 | 55,1 | 56,3 | 52,3 | 3,2 |
| 22/04/2015 09:00 | 54,2 | 45,2 | 46,3 | 50,9 | 56,9 | 59,0 | 53,4 | 0,8 |
| 22/04/2015 10:00 | 51,9 | 43,6 | 44,6 | 49,1 | 54,7 | 56,7 | 51,3 | 0,6 |
| 22/04/2015 11:00 | 51,8 | 43,6 | 44,8 | 48,9 | 53,9 | 56,1 | 50,7 | 1,2 |
| 22/04/2015 12:00 | 53,0 | 42,4 | 43,6 | 48,2 | 55,5 | 60,2 | 51,9 | 1,1 |

La nature routière du bruit mesuré est vérifiée par le test de Gauss si $d1 < 1$.

* : les conditions de trafic ne sont pas rassemblées pour réaliser le test sur ces horaires

PF4 - Corrélation Bruit / Trafic

| Date et Période | LAeq,mesuré | LAeq,calculé | d2 = LAeq,mesuré - LAeq,calculé (en dB(A)) |
|------------------|-------------|--------------|--|
| 21/04/2015 13:00 | 48,9 | 51,7 | 2,8 |
| 21/04/2015 14:00 | 49,3 | 52,5 | 3,2 |
| 21/04/2015 15:00 | 50,8 | 52,9 | 2,1 |
| 21/04/2015 16:00 | 54,2 | 52,8 | 1,4 |
| 21/04/2015 17:00 | 53,8 | 54,1 | 0,3 |
| 21/04/2015 18:00 | 51,1 | 52,6 | 1,5 |
| 21/04/2015 19:00 | 49,2 | 51,2 | 2,0 |
| 21/04/2015 20:00 | 48,8 | 46,8 | * |
| 21/04/2015 21:00 | 48,2 | 44,0 | * |
| 21/04/2015 22:00 | 41,5 | 44,0 | * |
| 21/04/2015 23:00 | 39,9 | 43,4 | * |
| 22/04/2015 00:00 | 38,8 | 42,2 | * |
| 22/04/2015 01:00 | 37,5 | 39,2 | * |
| 22/04/2015 02:00 | 34,5 | 36,6 | * |
| 22/04/2015 03:00 | 39,3 | 41,3 | * |
| 22/04/2015 04:00 | 45,6 | 42,6 | * |
| 22/04/2015 05:00 | 48,9 | 47,1 | * |
| 22/04/2015 06:00 | 50,2 | 48,9 | * |
| 22/04/2015 07:00 | 52,4 | 52,9 | 0,5 |
| 22/04/2015 08:00 | 55,5 | 53,9 | 1,6 |
| 22/04/2015 09:00 | 54,2 | 52,6 | 1,6 |
| 22/04/2015 10:00 | 51,9 | 52,0 | 0,1 |
| 22/04/2015 11:00 | 51,8 | 52,5 | 0,7 |
| 22/04/2015 12:00 | 53,0 | 51,7 | 1,3 |

Il y a corrélation entre le niveau de bruit mesuré et les données de trafic sur la A150 si $d2 < 3$.

Données de trafic horaire

| | VL | PL | TV | % PL |
|----------------------------------|-----|----|-----|------|
| Moy. horaire (24 h) | 261 | 24 | 285 | 8 |
| Moy. horaire (6 h - 22 h) | 377 | 33 | 410 | 8 |
| Moy. horaire (22 h - 6 h) | 30 | 6 | 36 | 17 |

5.4. Conditions météorologiques relevées pendant les mesures

Les conditions météorologiques peuvent influencer le niveau sonore mesuré, notamment à grande distance. Cette influence se traduit par la modification de la courbure des rayons sonores, résultant de l'interaction du gradient de température, du gradient de vitesse du vent et de la direction du vent.

Détectable à partir d'une distance Source / Récepteur de l'ordre de cinquante mètres, cet effet croît avec la distance à la source et devient significatif au-delà de 250 m. Lors d'une campagne de mesure, l'acquisition des données météorologiques comme le vent, la température et la nébulosité permet d'affiner l'interprétation des résultats de mesure.

Les relevés météorologiques présentés ci-dessous sont issus des données fournies par la station Météo-France de Rouen et permettent de quantifier les données suivantes :

- Température en °C ;
- Humidité en % ;
- Vitesse et direction du vent à 10 m de hauteur, respectivement en m/s et degrés vis-à-vis du Nord ;
- Précipitations en mm ;
- Etat du sol.

Formule de calcul de la vitesse du vent en fonction de l'altitude :

La vitesse du vent fournie par un mât Météo-France est donnée en général à une hauteur de 10 m, exprimée en m/s. Pour se ramener à une hauteur différente, on utilise la formule suivante :

$$V(z \text{ en m}) = V(10 \text{ m}) \times \frac{\ln(z / z_0)}{\ln(10 / z_0)}$$

Où :

- $z_0 \approx h/10$,
- h est la hauteur moyenne des éléments présents à la surface du sol (végétation, obstacle...),
- V(z en m) est la vitesse du vent à z m de hauteur,
- V(10 m) est la vitesse du vent à 10 m de hauteur.

Pour information, voici quelques valeurs que peut prendre z_0 :

- sol nu et lisse, gazon ras : $z_0 = 10^{-3}$ m,
- sol labouré, herbe : $z_0 = 10^{-2}$ m,
- culture basse : $z_0 = 10^{-1}$ m,
- zone semi-urbaine : $z_0 = 1$ m.

Conditions météorologiques relevées au niveau de la station Météo-France de Rouen pendant la période des mesures :

| Date | Heure | Température EXT. | Humidité EXT. | Vitesse du vent à 2m de hauteur | | Direction du Vent | Direction du Vent | Pluie | Etat du sol | Rayonnement | Couverture nuageuse | |
|------------|-------|------------------|---------------|---------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------|-------------|-------------|---------------------|----------|
| | | [°C] | [%] | [m/s] | (qualification) | (rose des vents) | ° (/ Nord) | | [mm] | (observé) | (qualification) | [octats] |
| 21/04/2015 | 11:00 | 15,1 | 59 | 1,48 | Vent moyen | NE | 50 | 0 | Humide | Fort | 0 | Dégagé |
| 21/04/2015 | 12:00 | 17,1 | 47 | 1,60 | Vent moyen | ENE | 70 | 0 | Humide | Fort | 0 | Dégagé |
| 21/04/2015 | 13:00 | 18,3 | 42 | 1,66 | Vent moyen | ENE | 60 | 0 | Humide | Fort | 0 | Dégagé |
| 21/04/2015 | 14:00 | 19,3 | 44 | 1,72 | Vent moyen | NE | 50 | 0 | Humide | Fort | 0 | Dégagé |
| 21/04/2015 | 15:00 | 19,7 | 44 | 1,35 | Vent moyen | NE | 50 | 0 | Humide | Fort | 0 | Dégagé |
| 21/04/2015 | 16:00 | 20,4 | 46 | 1,81 | Vent moyen | NE | 40 | 0 | Humide | Moyen | 0 | Dégagé |
| 21/04/2015 | 17:00 | 20,7 | 36 | 1,93 | Vent moyen | NE | 50 | 0 | Humide | Moyen | 0 | Dégagé |
| 21/04/2015 | 18:00 | 20 | 35 | 1,99 | Vent moyen | NE | 50 | 0 | Humide | Moyen | 0 | Dégagé |
| 21/04/2015 | 19:00 | 18,9 | 37 | 2,08 | Vent moyen | ENE | 60 | 0 | Humide | Faible | 0 | Dégagé |
| 21/04/2015 | 20:00 | 17,4 | 43 | 1,54 | Vent moyen | NE | 50 | 0 | Humide | Faible | 0 | Dégagé |
| 21/04/2015 | 21:00 | 16,1 | 53 | 1,66 | Vent moyen | NE | 40 | 0 | Humide | Faible | 0 | Dégagé |
| 21/04/2015 | 22:00 | 13,5 | 61 | 1,32 | Vent moyen | NNE | 30 | 0 | Humide | Faible | 0 | Dégagé |
| 21/04/2015 | 23:00 | 11,9 | 62 | 1,72 | Vent moyen | NE | 40 | 0 | Humide | Faible | 0 | Dégagé |
| 21/04/2015 | 00:00 | 10,2 | 63 | 1,81 | Vent moyen | NE | 50 | 0 | Humide | Faible | 0 | Dégagé |
| 21/04/2015 | 01:00 | 8,9 | 66 | 1,35 | Vent moyen | NE | 50 | 0 | Humide | Faible | 0 | Dégagé |
| 22/04/2015 | 02:00 | 8,5 | 68 | 1,63 | Vent moyen | NE | 50 | 0 | Humide | Faible | 0 | Dégagé |
| 22/04/2015 | 03:00 | 6,9 | 73 | 0,75 | Vent faible | ENE | 60 | 0 | Humide | Faible | 0 | Dégagé |
| 22/04/2015 | 04:00 | 7,2 | 75 | 1,11 | Vent moyen | NE | 40 | 0 | Humide | Faible | 0 | Dégagé |
| 22/04/2015 | 05:00 | 6,6 | 80 | 1,38 | Vent moyen | NE | 50 | 0 | Humide | Faible | 0 | Dégagé |
| 22/04/2015 | 06:00 | 6,5 | 81 | 1,69 | Vent moyen | NE | 40 | 0 | Humide | Faible | 0 | Dégagé |
| 22/04/2015 | 07:00 | 6 | 84 | 1,69 | Vent moyen | NE | 40 | 0 | Humide | Faible | 0 | Dégagé |
| 22/04/2015 | 08:00 | 6,9 | 81 | 2,05 | Vent moyen | NE | 50 | 0 | Humide | Faible | 0 | Dégagé |
| 22/04/2015 | 09:00 | 8,9 | 75 | 2,02 | Vent moyen | NE | 50 | 0 | Humide | Moyen | 0 | Dégagé |
| 22/04/2015 | 10:00 | 10,7 | 67 | 1,84 | Vent moyen | ENE | 60 | 0 | Humide | Fort | 0 | Dégagé |
| 22/04/2015 | 11:00 | 12,5 | 56 | 2,08 | Vent moyen | ENE | 60 | 0 | Humide | Fort | 0 | Dégagé |
| 22/04/2015 | 12:00 | 14,5 | 44 | 2,35 | Vent moyen | ENE | 60 | 0 | Humide | Fort | 0 | Dégagé |
| 22/04/2015 | 13:00 | 16,3 | 39 | 2,38 | Vent moyen | ENE | 60 | 0 | Humide | Fort | 0 | Dégagé |
| 22/04/2015 | 14:00 | 17,3 | 39 | 2,53 | Vent moyen | NE | 50 | 0 | Humide | Fort | 0 | Dégagé |
| 22/04/2015 | 15:00 | 18 | 38 | 2,56 | Vent moyen | ENE | 60 | 0 | Humide | Fort | 0 | Dégagé |