

ACOUSTIBEL

BUREAU D'ÉTUDES EN ACOUSTIQUE

Etudes - Audits - Conseils

PROJET ZONE MIXTE

HABITAT / ACTIVITES TERTIAIRES

FLEURY SUR ORNE (14123)

CONSTAT SONORE INITIAL - INDICE B (mise à jour 2024)

Destinataire : Sephie Developpement

Référence : 19-026

Yerville, le 14 mai 2024,

Document rédigé par Cyrille RANCHON et Corentin ANGO

Agence de RENNES et siège social

22 rue de Turgé
35310 CHAVAGNE
02.99.64.30.28
rennes@acoustibel.fr

Agence de ROUEN

114 rue du Moulin à Vent
76760 YERVILE
02.35.16.68.44
rouen@acoustibel.fr
www.acoustibel.fr

Agence de CONCARNEAU

9, allée de Pen Avel
29900 CONCARNEAU
09.62.12.33.92
pc@acoustibel.fr

SOMMAIRE

1	CADRE DU CONSTAT SONORE INITIAL.....	3
2	ACOUSTIQUE - NOTIONS DE BASE.....	4
3	MESURES ACOUSTIQUES DE L'ETAT INITIAL.....	6
3.1	Zone d'étude	6
3.2	Localisation des mesures.....	6
3.3	Appareillage utilisé	7
3.4	Principe des mesures sur site	7
3.5	Conditions météorologiques.....	8
3.6	Résultats des mesures de décroissance sonore avec la distance	8
3.7	Résultats des mesures aux limites des habitations	13
3.8	Résultats de la mesure d'un avion se dirigeant vers l'aéroport de Caen-Carpiquet.....	15
3.9	Conclusions des mesures de constat de l'état initial	17

1 CADRE DU CONSTAT SONORE INITIAL

Dans le cadre du projet d'aménagement d'habitat et d'activités tertiaires sur la commune de FLEURY SUR ORNE (14123), la préoccupation de l'acoustique est essentielle, compte tenu entre autres de la présence à proximité immédiate du projet du périphérique de CAEN et de la route de Harcourt.

Aussi, la société SEPHIE DEVELOPPEMENT a donc missionné la société ACOUSTIBEL, bureau d'études spécialisé en acoustique, afin de déterminer l'impact acoustique actuel des circulations routières environnantes sur l'ensemble de la zone pressentie pour cette opération ainsi que le passage des avions qui se dirigent vers l'aéroport de Caen-Carpiquet.

Le présent rapport concerne la mise à jour de notre rapport suite à de nouvelles mesures en 2024.

2 ACOUSTIQUE - NOTIONS DE BASE

➤ **Bruit**

Le bruit est une vibration de l'air qui se propage. Il varie en fonction du lieu et du moment de la journée. Il se caractérise par sa fréquence (grave ou aiguë) et par son niveau (faible ou fort).

La gamme des fréquences audibles pour l'homme va de 10 à 16 000 Hz environ et varie suivant l'âge de la personne. La plupart des bruits de l'environnement se situent entre 500 et 2000 Hz, tout comme les fréquences de la parole.

Définition normalisée :

- 1) Vibration acoustique erratique, intermittente ou statistiquement aléatoire.
- 2) Toute sensation auditive désagréable ou gênante.

➤ **Bruit ambiant**

Niveau sonore incluant l'ensemble des bruits environnants. Dans le cas d'une gêne liée à une source sonore particulière, le bruit ambiant est la somme du bruit résiduel et du bruit particulier émis par la source.

➤ **Bruit particulier**

Bruit produit par une source sonore générant une gêne dans l'environnement.

➤ **Bruit résiduel (bruit de fond)**

Niveau sonore en l'absence du bruit particulier que l'on veut caractériser. Exemple : lors de la caractérisation du bruit émis par une machine, le bruit résiduel est le niveau sonore mesuré lorsque la machine est à l'arrêt.

➤ **Décibel**

Le décibel est l'unité de mesure de l'intensité sonore. Le décibel est égal à un dixième de bel. Un doublement de l'énergie sonore correspond à une variation d'intensité sonore de 3 dB. La sensation auditive n'est pas linéaire mais varie de façon logarithmique. On distingue le décibel linéaire -dB lin- des décibels en mesure pondérée. Une pondération est nécessaire pour tenir compte de la courbe de sensibilité de l'oreille en fonction de la fréquence.

➤ **Décibel A (dB(A))**

La lettre A signifie que le décibel est pondéré pour tenir compte de la différence de sensibilité de l'oreille à chaque fréquence. Elle atténue les basses fréquences.

➤ **Emergence**

L'émergence est une modification temporelle du niveau ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. La réglementation fixe, pour les installations classées, des niveaux sonores limites admissibles par le voisinage et un niveau maximal d'émergence du bruit des installations par rapport au bruit ambiant.

➤ **Fréquence**

La fréquence est une mesure du nombre de vibrations d'une molécule d'air par seconde. Etablie en Hz (hertz). Plus la valeur est basse, plus le son est grave. Plus la valeur est haute, plus le son est aigu. Les sons audibles s'étendent pour l'homme entre 20 et 20000 Hz.

➤ **Intervalle de mesurage**

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

➤ **Indice énergétique, niveau de bruit équivalent Leq (en dB) ou LAeq (en dB(A))**

En considérant un bruit variable perçu pendant une durée T, le Leq représente le niveau de bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit réellement perçu pendant cette durée.

➤ **Indices statistiques**

Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :

- L1 : niveau dépassé pendant 1 % du temps (bruit maximal)
- L10 : niveau dépassé pendant 10 % du temps (bruit crête)
- L50 : niveau dépassé pendant 50% du temps
- L90 : niveau dépassé pendant 90% du temps

➤ **Mesure acoustique**

Evaluation in situ du niveau sonore à l'aide d'un appareil de mesure tel qu'un sonomètre ou sonde intensimétrique).

➤ **Niveau de pression acoustique**

Mesure relative de la pression acoustique, notée Lp (pour, Level pressure, en anglais) et exprimée en décibels. C'est le rapport de la pression acoustique p sur la pression de référence p0, égale à 2.10⁻⁵ Pascal : $L_p = 20 \log(p/p_0)$. Il est égal à vingt fois le logarithme décimal du rapport de la valeur de l'événement sonore et le seuil d'audibilité (pression acoustique de référence). $L_p = 20 \cdot \log(p_e/p_{e,min})$. Le niveau de pression

acoustique le plus bas pouvant être entendu est 0 dB, appelé seuil d'audibilité. Le niveau le plus haut pouvant être toléré est appelé seuil de douleur, et se situe à environ 120 dB.

3 MESURES ACOUSTIQUES DE L'ETAT INITIAL

3.1 Zone d'étude

Le positionnement des parcelles du terrain pressenti pour l'aménagement d'habitat et d'activités sur la commune de FLEURY SUR ORNE (14123) est présenté sur le plan suivant.



Figure 1 : Plan de la zone d'étude

3.2 Localisation des mesures

Quatre axes de décroissance sonore avec la distance ont été sélectionnés pour quadriller l'ensemble du terrain concerné par la création de la ZAC vis-à-vis de la RN 814 (périphérique de CAEN) et de la RD562 (route d'Harcourt) :

Tableau N°1 : Décroissances sonores

Point de mesures	Localisation
Décroissance D1	Décroissance de la RN 814 à partir de la route (extrémité ouest du site)
Décroissance D2	Décroissance de la RN 814 à partir de la route (centre du site)
Décroissance D3	Décroissance de la RN 814 à partir de la route (est du site)
Décroissance D4	Décroissance de la RD 562 au niveau du rond-point

Lors de la campagne de mesures, du fait de la présence d'une bute de terre qui fait office de merlon, nous n'avons pas pu réaliser de mesures de décroissance sonore sur la totalité de la RD 562.

Par ailleurs, il existe un merlon de grande hauteur le long de la RN 814 sur l'ensemble de la zone d'étude, constituant une protection acoustique efficace.

Lors de cette campagne de mesure qui est une mise à jour des mesures réalisées en 2019, un bâtiment tertiaire était déjà construit sur la zone d'étude.

Les décroissances doivent en effet être réparties de manière à être représentatives de l'ensemble du site et des zones particulièrement sensibles. Leur localisation est présentée sur le plan suivant.

Deux points de mesures du bruit résiduel en limite d'habitation ont également été retenus dans le cadre de ce constat :

Tableau N°2 : Points de mesures du bruit résiduel

Point de mesures	Localisation
Point Z1	En limite d'habitation, à l'ouest du projet
Point Z2	En limite d'habitation, au nord du projet

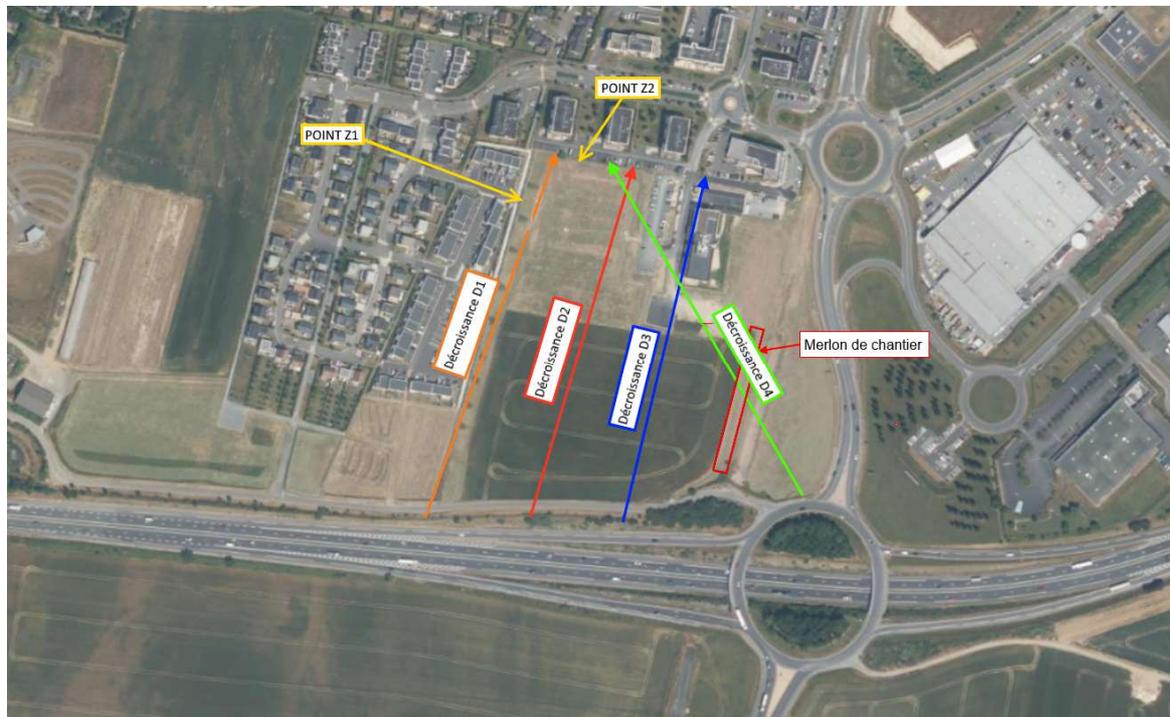


Figure 2 : Localisation des décroissances sonores et de points de mesures / fond de carte source Google

3.3 Appareillage utilisé

Tableau N°2 : Appareillage utilisé

Matériel	Marque	Type	Nombre
Sonomètre	Bruel & Kjaer	2250	2
Sonomètre	Bruel & Kjaer	2238	5
Calibreur	Bruel & Kjaer	4231	1
Logiciels	Bruel & Kjaer	Evaluator Type 7820	

3.4 Principe des mesures sur site

Les mesures de constat sonore initial ont été effectuées en Leq dB(A) aux points prévus :

Tableau N°3 : Période de mesures

Date	Période	Horaire
Lundi 22 Avril 2024	Jour	12h45 - 15h30

Les mesures ont donc été réalisées entre 12h00 et 16h00, période où le niveau sonore relevé est proche du Leq6h00-22h00, période diurne de référence de l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

Les mesures ont été réalisées selon la norme NFS 31-010 relative aux mesures acoustiques dans l'environnement. Les appareils de mesure (sonomètres intégrateurs) utilisés sont conformes à la norme NFS 31-109.

Aux valeurs mesurées en Leq (dB(A)) ont été associés des relevés de niveaux sonores en dB(A) correspondant aux niveaux sonores :

min : niveaux sonores minimums en dB(A) relevés pendant le temps de mesure

MAX : niveaux sonores maximums en dB(A) relevés pendant le temps de mesure

Ces valeurs correspondent respectivement à la connaissance du bruit de fond minimum et à celle d'événements sonores prépondérants (trafic sur les axes routiers, utilisation des machines agricoles, etc.).

La présence continue d'un acousticien permet d'éliminer ou de consigner l'apparition d'événements ou de conditions particulières non représentatives d'un état dit "ordinaire" lors de la campagne de mesures.

Pour chaque tranche horaire, la mesure est réalisée sur un intervalle suffisamment long pour que le niveau sonore affiché par le sonomètre se stabilise.

Par ailleurs, les mesures ont été effectuées en semaine, c'est à dire dans des conditions représentatives de l'ambiance sonore normale de l'environnement du site.

3.5 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques de la campagne de mesures réalisée de jour ont été les suivantes :

Tableau N°4 : Conditions météorologiques

Date	Période	Température	Direction du vent	Vitesse du vent	Conditions générales
22/04/2024	Jour	10°C	Nord-Est	15 km/h	Ensoleillé

3.6 Résultats des mesures de décroissance sonore avec la distance

Des mesures de décroissance sonore avec la distance ont été réalisées en période diurne par rapport à la RN 814, axe de circulation largement prépondérant du site (classée en catégorie 1 au sens de l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit), ceci afin de quantifier son impact sonore sur l'ensemble de la zone prévue pour la création de la ZAC.

Les mesures de décroissance sonore avec la distance ont été effectuées à partir d'axes perpendiculaires à la RN 814.

Nous avons recalé l'ensemble des mesures de l'axe considéré en prenant en compte la variation du trafic à partir d'une mesure de référence au niveau du chemin perdu derrière le merlon de l'autoroute.

Les résultats sont présentés sous la forme de fiches par décroissance, où sont présentés les photographies et les histogrammes des enregistrements correspondant.

DECROISSANCE D1 / A PARTIR DE LA ROUTE EXTREME OUEST

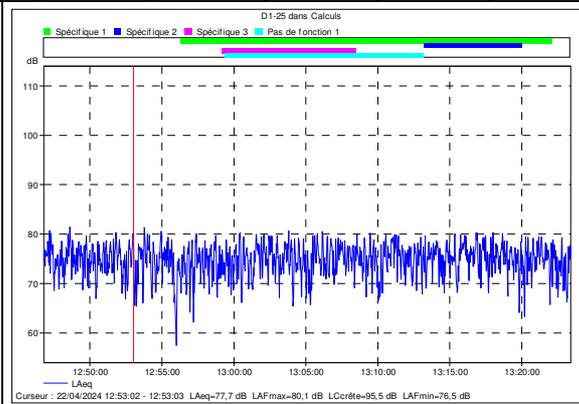
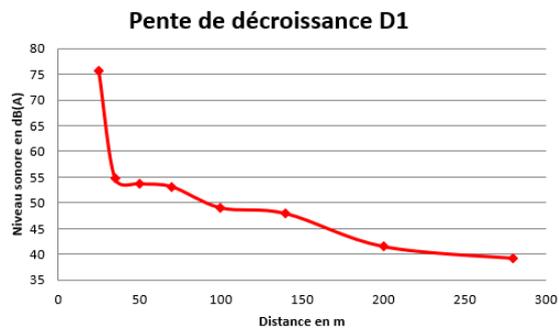


Point de mesure à 25 m de la RN 814 sur le merlon



Vue du point de mesures à 70 m de la RN 814

Distance en m / RN 814	25	35	50	70	100	140	200	280
D1	75,6	54,7	53,7	53,1	49,0	47,9	41,5	39,2



⇒ Pente de décroissance : **5,4 dB(A) par doublement de distance sur le terrain et 8,1 dB(A) depuis la butte**

Remarque :

Le merlon crée une protection efficace vis-à-vis de la RN814 puisque l'atténuation entre 25 et 35 m est de 21 dB(A).

La circulation routière sur la RN 814 reste la source sonore largement prépondérante.

DECROISSANCE D2 / A PARTIR DE LA ROUTE EXTREMITE CENTRE

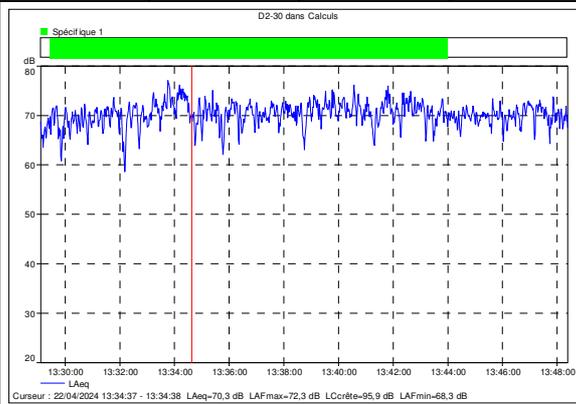
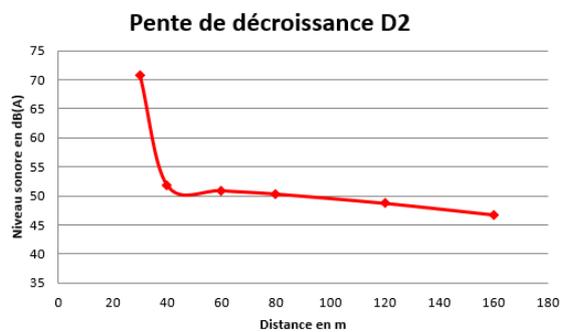


Point de mesure à 30 m de la RN 814 sur le merlon



Vue du point de mesures à 120 m de la RN 814

Distance en m / RN 814	30	40	60	80	120	160
D2	70,8	51,8	50,9	50,3	48,7	46,7



⇒ Pente de décroissance : **2,4 dB(A) par doublement de distance sur le terrain et 7,4 dB(A) depuis la butte**

Remarque :

La circulation routière sur la RN 814 impacte le terrain sur la distance complète de la décroissance sonore.

DECROISSANCE D3 / A PARTIR DE LA ROUTE EXTREME EST

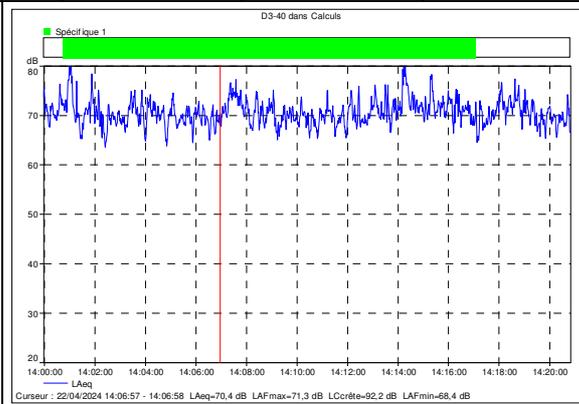
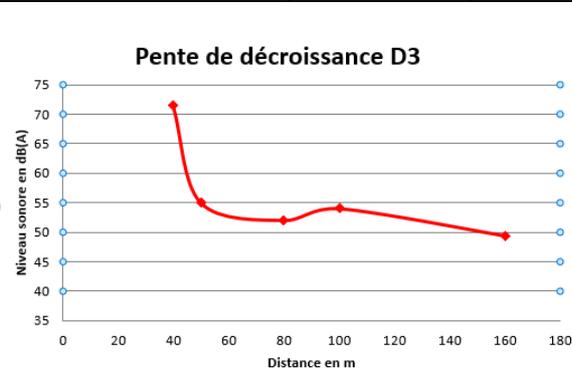


Point de mesure à 40 m de la RN 814 sur le merlon



Vue du point de mesures à 160 m de la RN 814

Distance en m / RN 814	40	50	80	100	160
D3	71,5	55,0	52,0	54,0	49,4



⇒ Pente de décroissance : **3 dB(A) par doublement de distance sur le terrain et 8,6 dB(A) depuis la butte**

Remarque :

La circulation routière sur la RN 814 impacte le terrain sur la distance complète de la décroissance sonore.

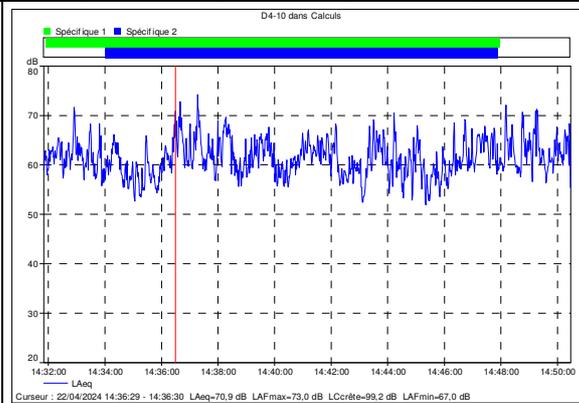
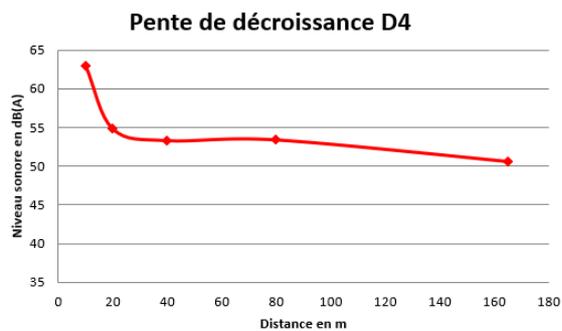
L'impact sonore de la RD 962 est également relativement présent, notamment à 100 m où l'on constate une remontée de l'impact sonore.

DECROISSANCE D4 / AU NIVEAU DU ROND POINT DE LA RD 562



Point de mesure à 20 m du rond-point de la RD 562

Distance en m / RD 562	10	20	40	80		165	
D4	63,0	54,8	53,3	53,4		50,6	



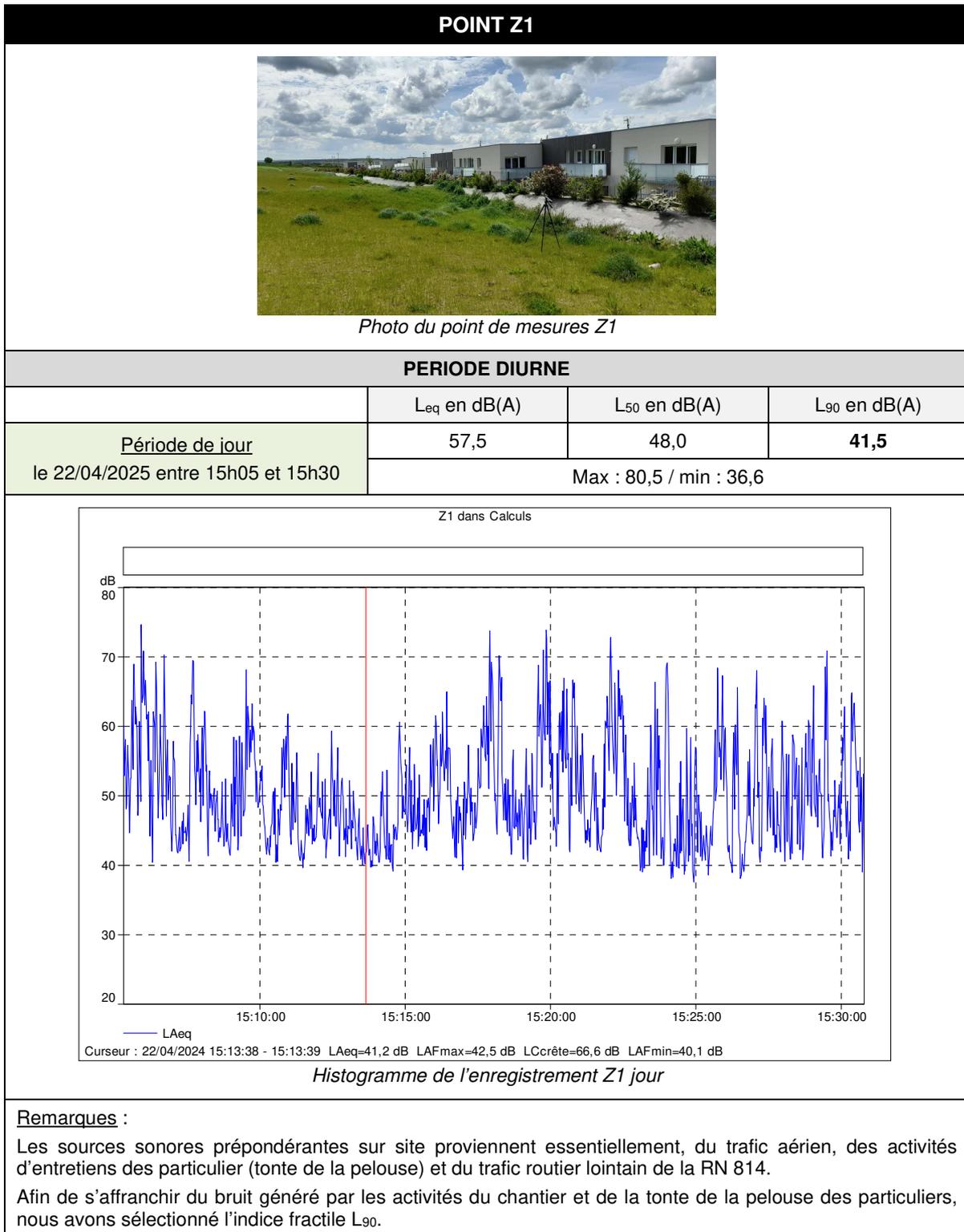
⇒ Pente de décroissance : **2,6 dB(A) par doublement de distance sur le terrain**

Remarque :

La circulation routière sur la RD 562 et de la RN814 impacte le terrain sur la distance complète de la décroissance sonore.

L'impact sonore de la RD962 reste sous-estimée à cause de la présence du merlon de chantier qui masque la totalité de la voie.

3.7 Résultats des mesures aux limites des habitations

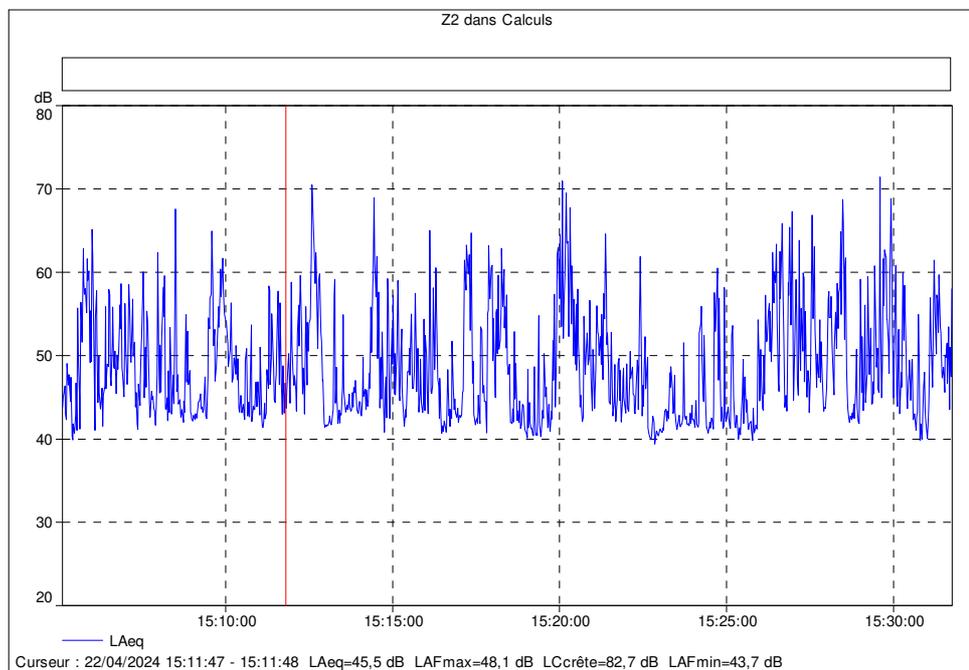


POINT Z2

Photo du point de mesures Z2

PERIODE DIURNE

	L _{eq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	L ₉₀ en dB(A)
Période de jour le 22/04/2024 entre 15h05 et 15h30	54,5	46,0	41,5
	Max : 76,5 / min : 39,0		



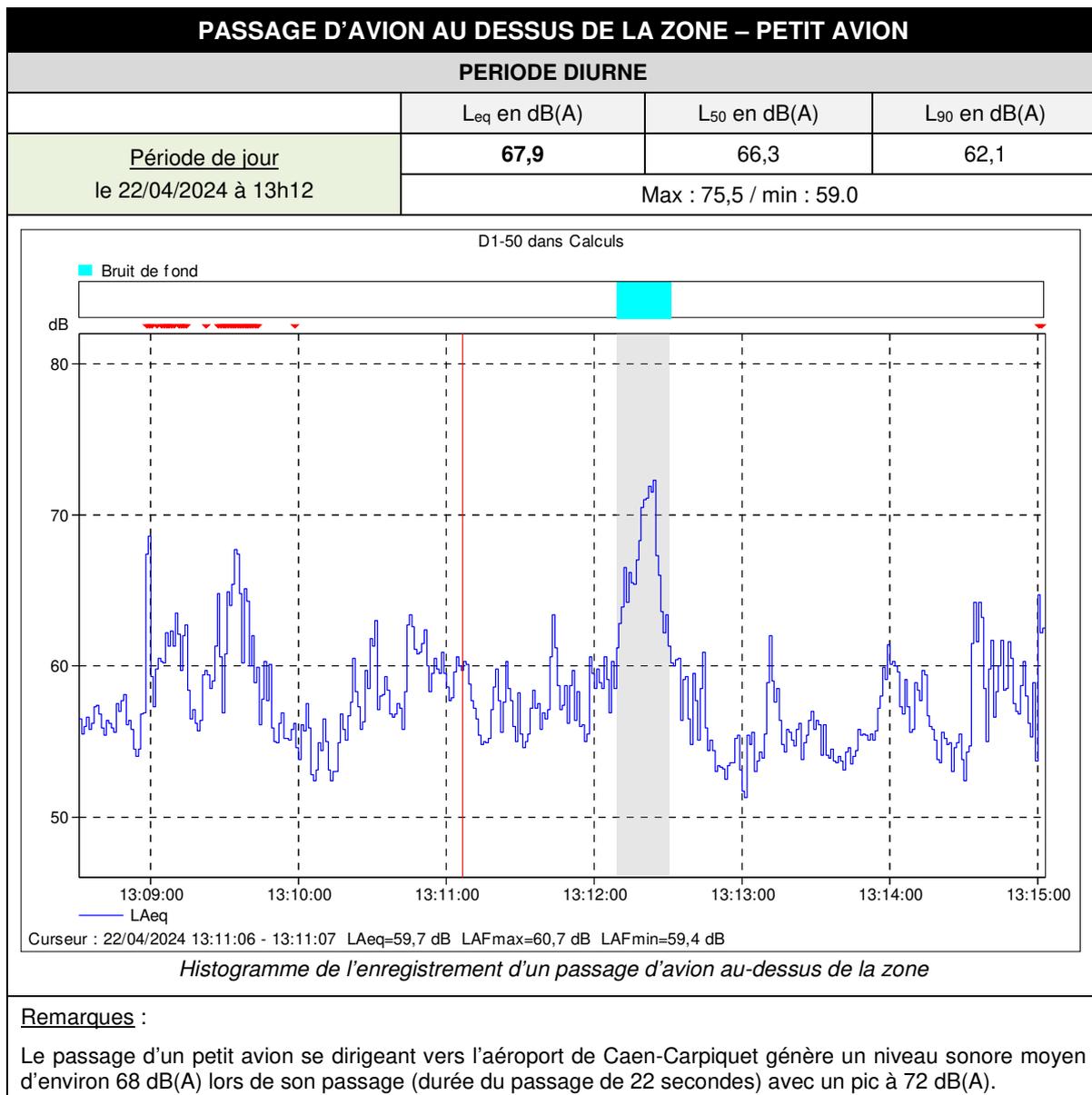
Histogramme de l'enregistrement Z2 jour

Remarques :

Les sources sonores prépondérantes sur site proviennent essentiellement, du trafic aérien, des activités d'entretiens des particulier (tonte de la pelouse) et du trafic routier lointain de la RN 814.

Afin de s'affranchir du bruit généré par les activités du chantier et de la tonte de la pelouse des particuliers, nous avons sélectionné l'indice fractile L₉₀.

3.8 Résultats de la mesure d'un avion se dirigeant vers l'aéroport de Caen-Carpique

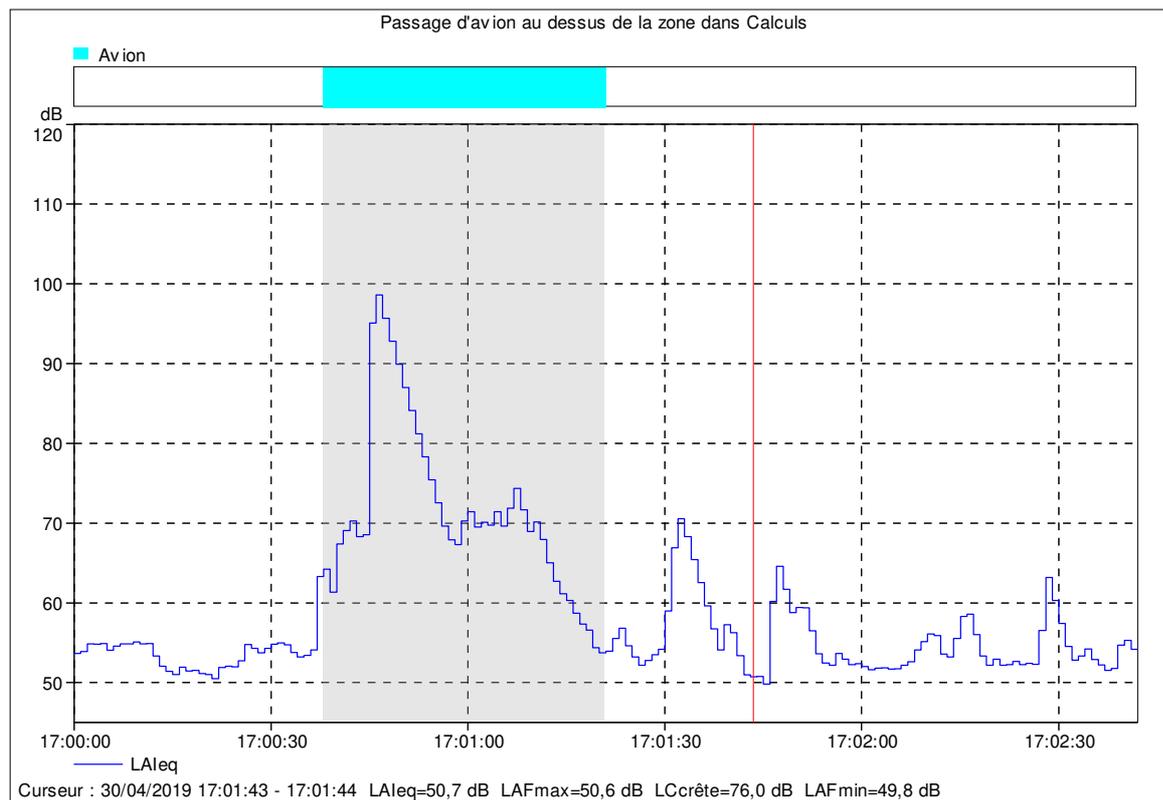


Comme nous n'avons eu que des passages de petits avions lors de notre campagne de mesures de 2024, nous vous rappelons le niveau sonore mesuré en 2019 avec le passage d'un plus gros avion.

PASSAGE D'AVION AU DESSUS DE LA ZONE

PERIODE DIURNE

	Leq en dB(A)		L ₅₀ en dB(A)		L ₉₀ en dB(A)	
Période de jour le 30/04/2019 entre 17h00 et 17h01	78.5		66.0		55.5	
	Max : 98.5 / min : 51.7					
Fréquence [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Leq par bande d'octave [dB]	84.4	82.2	76.3	73.2	63.4	60.5



Histogramme de l'enregistrement d'un passage d'avion au-dessus de la zone

Remarques :

Le passage d'un avion se dirigeant vers l'aéroport de Caen-Carpiquet génère un niveau sonore moyen d'environ 78,5 dB(A) lors de son passage (durée du passage de 43 seconde) avec un pic à 98,5 dB(A), ce qui reste très important.

3.9 Conclusions des mesures de constat de l'état initial

Le trafic routier sur la RN 814 reste la source sonore prépondérante sur une grande partie du site.

Plus on se rapproche de la RD962 et plus celle-ci a un impact, qui a été minimisé lors de notre constat sonore à cause de la présence d'un merlon de chantier entre le terrain et la RD962.

Les pentes de décroissance sonore avec la distance mesurées sur le terrain (hors mesures en vue directe de la voie) sont les suivantes :

- Décroissance D1 : **5,4 dB(A) par doublement de distance**
- Décroissance D2 : **2,4 dB(A) par doublement de distance**
- Décroissance D3 : **3,0 dB(A) par doublement de distance**
- Décroissance D4 : **2,6 dB(A) par doublement de distance**

Les mesures de décroissance sonore ont été réalisées sur un terrain actuellement libre, la présence d'un merlon de grande hauteur le long de la RN 814 limite la propagation sonore sur l'ensemble du terrain vis-à-vis de la circulation routière sur la RN 814.

La décroissance sonore théorique d'une voie routière en vue directe traversant linéairement une zone dégagée est de 3 dB(A) par doublement de distance, sans tenir compte de l'absorption acoustique du sol. L'ensemble des décroissances sonore présentent des valeurs proches de 3 dB(A).

Les courbes isophones suivantes ont été établies à partir des mesures réalisées au niveau du chemin perdu à environ 30 m de la RN 814, ainsi qu'à partir des mesures de décroissance sonore réalisées vis-à-vis des axes routiers RN 814 et RD 562A, la décroissance sonore dépendant essentiellement du positionnement de la source sonore prédominante, des caractéristiques topographiques du terrain ; altimétrie différente sur l'ensemble du terrain prévu (déblai, léger déblai, terrain naturel et remblai respectivement du sud au nord du terrain), ainsi que l'absence totale d'obstacles à la propagation sonore (terrain nu), et absorption acoustique du sol (terrain agricole absorbant).

Le merlon actuel entre le site et la RD562 a été retiré de la cartographie.



Figure 3 : Courbes isophones / fond de carte source Google + calcul CADNAA

La présence d'un merlon de grande hauteur entre la RN 814 et le terrain pressenti apporte une protection efficace, puisque le niveau sonore maximum impactant le terrain est inférieur à 60 dB(A), avec une grande majorité de la zone soumise à un impact inférieur à 50 dB(A), alors que l'impact sonore mesuré à 25 m de la voie en vue directe atteint 75,6 dB(A).

La zone comprenant les niveaux sonores **supérieurs à 50 dB(A)** ne nous paraît pas propice à l'implantation de bâtiments d'habitation. Par contre, l'implantation de bâtiments tertiaires et commerciaux pourraient avoir une efficacité de protection acoustique importante selon leur disposition et leur dimension vis-à-vis de zones de logements placées derrière, ainsi protégées par l'effet d'écran acoustique induit.

Ces protections permettraient alors d'avoir une zone de logements dans un environnement sonore inférieur à 45 dB(A) en période de jour pour la grande majorité des logements, ce qui correspond à une zone urbaine classique.

Les points de mesures Z1 et Z2 pourront servir de base à la définition des objectifs que devront respecter le fonctionnement des équipements techniques des futurs bâtiments de la ZAC en limite des zones habitées actuelles.

Lors du passage d'un avion au-dessus de la zone, le niveau sonore peut monter à 78,5 dB(A) au maximum sur l'ensemble de la zone, avec un pic à 98,5 dB(A). Il conviendra d'en prendre compte lors de la définition des isolements acoustiques de façade des logements qui seront implantés sur la ZAC.