



**AERO-CLUB DE BORDEAUX**

**AERODROME DE BORDEAUX-LEOGNAN-SAUCATS**

**ACTIVITE VOLTIGE**

**Mesures acoustiques**

## TABLE DES MATIERES

<b>RESUME – CONCLUSIONS .....</b>	<b>3</b>
<b>1 INTRODUCTION.....</b>	<b>4</b>
<b>2 MESURES ACOUSTIQUES EFFECTUEES .....</b>	<b>4</b>
2.1 POINTS DE MESURE.....	4
2.2 PERIODE DE MESURE .....	4
2.3 APPAREILLAGE – METHODOLOGIE .....	4
<b>3 RESULTATS .....</b>	<b>5</b>
3.1 NIVEAUX DE BRUIT SUR L’AERODROME.....	5
3.2 NIVEAUX DE BRUIT HORS AERODROME.....	5
<b>Annexe 1</b> Situation des emplacements de mesures acoustiques.....	<b>8</b>
<b>Annexe 2</b> Rapport de la société Azimut Monitoring.....	<b>10</b>

## RESUME – CONCLUSIONS

Il a été émis le souhait de voir cesser l'activité Voltige sur l'Aérodrome de Bordeaux-Léognan-Saucats.

Parmi les argumentations avancées, ressort le point suivant :

*« La pratique de la voltige génère des nuisances sonores qui mettent à mal le bien-être de la population exposée »*

L'Aéro-Club de Bordeaux, utilisateur principal de l'axe de voltige a donc procédé, du 17 février au 24 mars 2023, à une campagne de mesure en continu du niveau sonore, et ce, en 3 emplacements, situés en dehors de l'aérodrome (à Léognan, au lieu-dit Bonois, à Saucats). Un enregistrement a également été effectué sur l'aérodrome. Au cours de cette période, 40 vols de voltige ont été effectués.

### Résultats des mesures et interprétation

Les résultats des mesures, effectuées à l'aide de sonomètres fournis par la société *Azimuth Monitoring*, et qui a procédé à l'analyse, sont les suivants :

- L'appareil de voltige CAP 10 n'émet pas de niveau sonore plus élevé que certains autres aéronefs,
- Les fluctuations des niveaux sonores enregistrés aux 3 emplacements hors aérodrome ne sont pas corrélables avec l'activité voltige. Effectivement, lors de l'activité, les niveaux sonores moyens mesurés peuvent être soit supérieurs, soit du même ordre, soit inférieurs à ceux mesurés en dehors de l'activité,
- Dans tous les cas, même lorsque les niveaux sonores pendant l'activité sont supérieurs, l'excès (= émergence sonore) reste inférieur aux limites réglementaires et ne peut être attribué à cette activité.

### Conclusion

Cette étude n'a révélé aucune influence propre à l'activité voltige sur l'environnement sonore autour de l'aérodrome.

- ➔ La génération par l'activité voltige de nuisances sonores pouvant mettre à mal le bien-être des riverains ne présente donc ici aucune réalité.

\*\*\*\*\*

# 1 INTRODUCTION

Ce rapport fait suite au mécontentement de quelques riverains, mettant en avant certaines nuisances que générerait la voltige, en particulier, le fait qu'elle soit *génératrice de nuisances sonores qui mettent à mal le bien-être de la population*.

Il a donc été décidé d'effectuer des mesures de niveau de bruit autour de l'aérodrome pendant cette activité voltige et les comparer à ceux présents en dehors des périodes d'activité.

L'Aéro-Club de Bordeaux (ACB) est l'utilisateur principal de l'axe de voltige situé à la verticale de l'aérodrome, à travers son avion CAP 10 en service depuis 1986 et utilisé régulièrement par une soixantaine de pilotes de l'association. C'est donc principalement les périodes de vol de cet appareil qui font l'objet de cette étude.

## 2 MESURES ACOUSTIQUES EFFECTUEES

### 2.1 Points de mesure

Quatre points de mesures des niveaux de bruit ont été choisis :

- Sur l'aérodrome lui-même, le but étant de recueillir les niveaux induits à la source par l'activité des aéronefs, dont l'appareil de voltige de l'ACB
- Sur la commune de Léognan à 2,9 km (« à vol d'oiseau ») du milieu de la piste (nord de l'aérodrome)
- Au lieu-dit Bonois (commune de Léognan), à 1,5 km du milieu de la piste (ouest de l'aérodrome)
- Sur la commune de Saucats, à 2 km du milieu du milieu de la piste (sud de l'aérodrome)

Voir annexe 1.

### 2.2 Période de mesure

Les mesures ont été réalisées du 17 février au 24 mars 2023. Durant cette période, l'appareil de voltige CAP 10 de l'ACB a effectué 40 vols, sur 15 journées.

Le nombre de vol journaliers varie entre 1 et 8.

### 2.3 Appareillage – méthodologie

Les enregistrements des niveaux sonores aux quatre localisations ont été réalisés à l'aide de sonomètres fournis par la société Azimut Monitoring. Ces systèmes procèdent à des mesures en continu, avec un pas d'échantillonnage de 1 seconde. Les données sont transmises en temps réel par le système de téléphonie mobile GPRS.

Chaque station est alimentée de façon autonome par des cellules solaires.

Les sonomètres ont été fixés ici à une hauteur comprise entre 2 et 3,5 m / sol.

C'est la société Azimut Monitoring qui a effectué l'analyse des données.

### 3 RESULTATS

L'analyse des données et les conclusions associées sont présentées dans le rapport de la société Azimut Monitoring présenté en annexe 2.

#### 3.1 Niveaux de bruit sur l'aérodrome

Les fluctuations des niveaux sonores enregistrés ne sont pas corrélables avec les vols de l'appareil de voltige. La période de cette activité voltige peut se trouver soit sur un pic du niveau sonore de l'aérodrome, soit sur un creux.

- Le niveau sonore généré par l'appareil de voltige en évolution au-dessus de l'aérodrome n'est pas supérieur à celui de certains autres avions évoluant sur cette plate-forme.

#### 3.2 Niveaux de bruit hors aérodrome

Le tableau ci-après présente, pour les 3 points de mesures hors aérodrome (Léognan, Bonois, Saucats), les valeurs d'émergence du niveau moyen sonore pendant l'activité voltige par rapport au niveau moyen sonore hors de cette période d'activité. Cette dernière correspond ici à une durée de 1h30 avant le début du vol de voltige et une durée de 1h30 après la fin du vol de voltige.

Est également indiquée l'émergence maximum admissible, conformément au décret 2017-1244 du 7 août 2017 relatif à la prévention des risques liés aux bruits. Cette valeur d'émergence est fonction de la durée de l'activité sonore considérée (ici entre 6 et 8 dB, selon la durée de l'activité voltige).

Date	Durée de l'activité voltige (hh.mm.ss)	Emergence autorisée (dB)	Emergence réelle / période hors activité voltige (dB)		
			Léognan	Bonois	Saucats
25/02/2023	01:04:00	8	2	1,5	3,9
27/02/2023	01:02:00	8	1	3	4
28/02/2023	01:12:00	8	-0,5	-1	-1
01/03/2023	01:30:00	8	2,5	2,5	1,9
02/03/2023	00:56:00	8	1,5	0	-0,1
03/03/2023	00:59:00	8	0,3	1,5	3,5
04/03/2023	04:07:00	6	-0,5	0,5	0,5
05/03/2023	01:50:00	8	1	1,5	3
06/03/2023	01:08:00	8	0,1	3,5	3
15/03/2023	00:40:00	8	-1,3	3	2,5
16/03/2023	03:08:00	7	0,2	0	2
19/03/2023	00:59:00	8	2,5	6	3,4
20/03/2023	00:36:00	8	-2,5	1,5	4,4
21/03/2023	02:09:00	7	0,5	3,5	0,6
23/03/2023	01:37:00	8	2,5	0,5	1,5

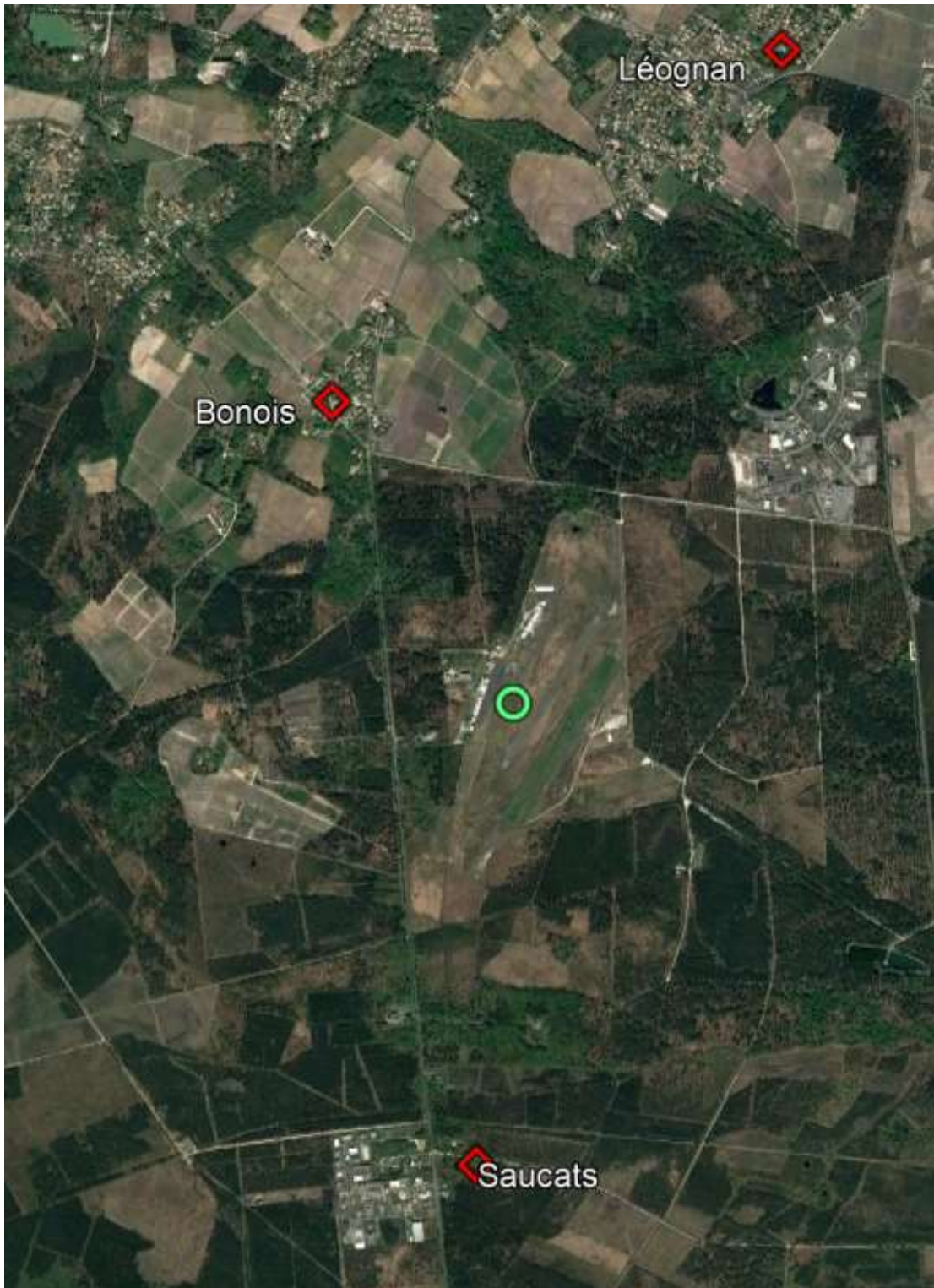
On constate que :


- Les niveaux de bruit moyens pendant les périodes d'activité voltige sont soit supérieurs, soit du même ordre, soit inférieurs aux niveaux de bruit moyens hors activité voltige,
- Quand une période d'activité voltige présente un niveau de bruit supérieur à celle sans activité voltige, l'excès (appelé « émergence ») reste inférieur aux limites réglementaires.


Le fait que certaines plages d'activité voltige présentent des émergences voisines de 0 ou négatives révèle que celle-ci ne génère pas de niveau sonore supérieur à celui hors activité.

Par conséquent, quand une période de voltige présente une émergence positive, celle-ci ne peut donc être attribuée à l'activité elle-même, mais résulte d'autres sources sonores (véhicules routiers, bruits de voisinage, ...)

- ➔ Comme sur l'aérodrome, les fluctuations des niveaux sonores se sont donc pas corrélables avec les périodes d'activité voltige.

**SITUATION DES EMPLACEMENTS DE MESURES ACOUSTIQUES**

 Station aéroport

 Stations extérieures

## IMPLANTATION DES SONOMETRES



Station aérodrome



Station Bonois



**RAPPORT DE LA SOCIETE AZIMUT MONITORING**



# Aéro-club de Bordeaux

## Mesures acoustiques

### Rapport de synthèse

<b>Période d'analyse</b>	<b>du 17/02/2023 au 24/03/2023</b>
--------------------------	------------------------------------

<i>Référence interne du rapport</i>	<i>AZRA22-CARE CITY-026</i>
<i>Date de production</i>	<i>26/04/2023</i>
Azimut Monitoring 112 rue Albert Einstein – Bâtiment Neptune – Alpespace 73800 Francin SAS au capital de 1 350 000 € R.C.S. Chambéry 490 080 447 TVA intracommunautaire FR 34 490 080 447	

## SOMMAIRE DU RAPPORT

Conclusion générale .....	3
1. Contexte de l'étude .....	4
2. Evaluations des impacts de l'activité.....	5
2.1 PEB et évaluations normatives.....	5
2.2 Approche Tranquillité Publique.....	11
3. Annexe 1 : Compléments méthodologiques .....	16
4. Annexe 2 : Relevés sonores et comparatifs activités/riverain .....	17
5. Annexe 3 : Liste des événements « voltige » considérés sur la période étudiée.....	33
6. Annexe 4 : Données DGAC et corrélation avec le relevé des mouvements transmis.....	34
7. Annexe 5 : Compléments – positionnement des points .....	35
8. Annexe 6 : Fiche technique - matériel GREENBEE.....	36
9. Annexe 7 : Certificats d'étalonnage .....	38

## Conclusion générale

L'étude menée du 17/02/2023 au 24/03/2023 a cherché à évaluer l'impact de l'activité « voltige » de l'aérodrome.

Sur cette période, 15 journées ont présenté cette activité, soit au total 40 vols.

3 stations de mesure ont été positionnées par l'aérodrome sur des emplacements jugés comme contexte riverain significatif (densité de population et environnement usuel).

Sur ces points, les niveaux sonores restent assez variables tout au long de la journée et intègrent un trafic routier impactant. La période a montré également des journées avec des mesures sonores impactées par des conditions météorologiques particulières, mais qui restent usuelles.

Deux approches ont été menées :

- Approche basée sur l'indicateur acoustique normalisé LDEN, visant à replacer le contexte sonore global de chaque point riverain vis-à-vis des éléments disponibles (PEB, cartographie du bruit routier) : cette approche ne permet pas d'affirmer un impact avéré de l'activité de voltige sur cet indicateur. **Les valeurs constatées restent du même ordre que les données issues de la cartographie des bruits routiers.**

*Remarque : les données PEB et cartographiques de référence restent assez anciennes et les résultats pris en compte étaient ceux projetés à l'horizon 2015.*

- Approche basée sur le décret 2017-1244 (Code de la Santé Publique), visant à évaluer le surplus de bruit -ou émergence- apporté par l'activité de voltige vis-à-vis du bruit ambiant (intégrant toutes les autres activités, y compris potentiellement aérienne hors voltige). **Cette approche n'a montré aucun excès d'émergence autorisée sur les journées analysées.**

*Remarque : cette analyse reste sensible aux conditions de la période de mesure (période représentative, conditions externes impactant sur les niveaux de référence), ainsi qu'à la justesse des indications horaires concernant la présence de l'activité. Sous ces hypothèses, elle reste une méthodologie éprouvée et robuste.*

## 1. Contexte de l'étude

L'aéro-club de Bordeaux regroupe diverses activités visant à promouvoir l'aviation sportive et de loisir au travers la formation de pilotes privés, les vols de découverte, la voltige aérienne et les voyages.

Dans un contexte d'exigence environnementale croissante, et d'une sensibilité des riverains à l'acceptation des activités motorisées, l'aéro-club a désiré mener une étude visant à évaluer les impacts sonores liés à l'activité de voltige en situation réelle afin d'objectiver les impacts en zones riverains potentiellement exposées.

Pour cela, plusieurs stations de mesure ont été déployées pendant plus d'un mois (du 17/02 au 24/03) en différents emplacements :

- Un point sur piste permettant de rendre compte de l'activité « à la source » (point mouchard)
- Trois points en zones riveraines significatives, identifiées par les membres de l'aéro-club et ayant pour but de rendre compte des impacts potentiels de l'activité.

Simultanément à ces mesures permanentes, un journal de bord a été tenu par les différents pratiquants de l'activité de voltige, permettant d'identifier les créneaux horaires des activités de voltige (heure de début, durée, typologie).

L'étude vise à :

- Replacer le contexte « bruit » des différents points riverains dans leur environnement sonore habituel
- Proposer une méthodologie visant à objectiver l'impact (la « gêne ») potentiel de l'activité de voltige sur les points riverains retenus.

Cette étude reste assez hors norme de par son caractère inédit sur cette typologie d'activité ainsi que par son approche méthodologique.

*Azimut Monitoring intervient depuis 2006 avec ses technologies, ses services et son expertise, pour accompagner acteurs publics et privés dans la gestion d'activités à fortes nuisances sonores potentielles. Plus de 300 points de mesure sont actuellement déployés en France pour évaluer en permanence les nuisances liées à des activités de loisirs (circuits automobiles, lieux festifs), des chantiers urbains (démolitions, constructions neuves, réhabilitations), des centres urbains (sorties d'établissements de nuit, terrasses). L'entreprise se distingue par ses technologies inédites et ses méthodologies souvent innovantes dédiées à des activités liées à des contextes réglementaires non dédiés et complexes).*

## 2. Evaluations des impacts de l'activité

### 2.1 PEB et évaluations normatives

Toute activité aéroportuaire est régie, en termes de nuisances sonores, par son Plan d'Exposition au Bruit.

Ce document vise notamment à évaluer les impacts sonores potentiels liés à l'activité globale de l'aéroport, et à définir les règles d'urbanisme permettant aux communes attenantes de développer des projets fonciers (PLU, SCOT) en accord avec le respect de la protection sanitaire des habitants/occupants placés dans un périmètre proche de l'aéroport. Ainsi qu'à imposer des règles de construction adaptées sur les bâtiments autorisés (isolement de façades notamment).

Le PEB intègre des hypothèses de présence d'activités (typologie, densité) ainsi que celles de leur développement à court, moyen et long terme (nombre de mouvements, typologie des aéronefs).

Le PEB de l'aérodrome de Bordeaux-Mérignac-Saucats est en date de 2007 et définit les zonages typiques des PEB (zones A, B, C) correspondant à la fois à des niveaux sonores projetés et engendrant les autorisations de construction possibles suivant la typologie adaptée (par exemple les habitations individuelles ou collectives ne sont pas autorisées dans les zones A et B, à gêne très forte/forte possible).

Ce dernier PEB en vigueur intègre des hypothèses de trafic à l'horizon 2015, et des typologies d'activités liées à différentes écoles (tourisme, affaire, hélicoptère) et de planeurs.

Aucune activité de voltige n'a été intégrée à ce PEB en vigueur.

La caractérisation des zones est réalisée par production d'un indicateur sonore de synthèse appelé LDEN. Cet indicateur unifié au niveau européen sert également à établir les Cartes Stratégiques de Bruit et les Plans de Prévention du Bruit dans L'Environnement qui en découlent, véritables documents de planification urbaine visant à guider les décisions de développement urbanistiques vertueuses concernant les expositions sonores des populations.

*Pour mémoire, le LDEN est un indicateur visant à caractériser un niveau (Level) moyen journalier, en distinguant trois périodes la journée (Day, Evening et Night) et en pénalisant les niveaux en soirée de 5 dBA et de nuit de 10 dBA pour tenir compte d'une plus grande sensibilité des riverains sur cette période.*

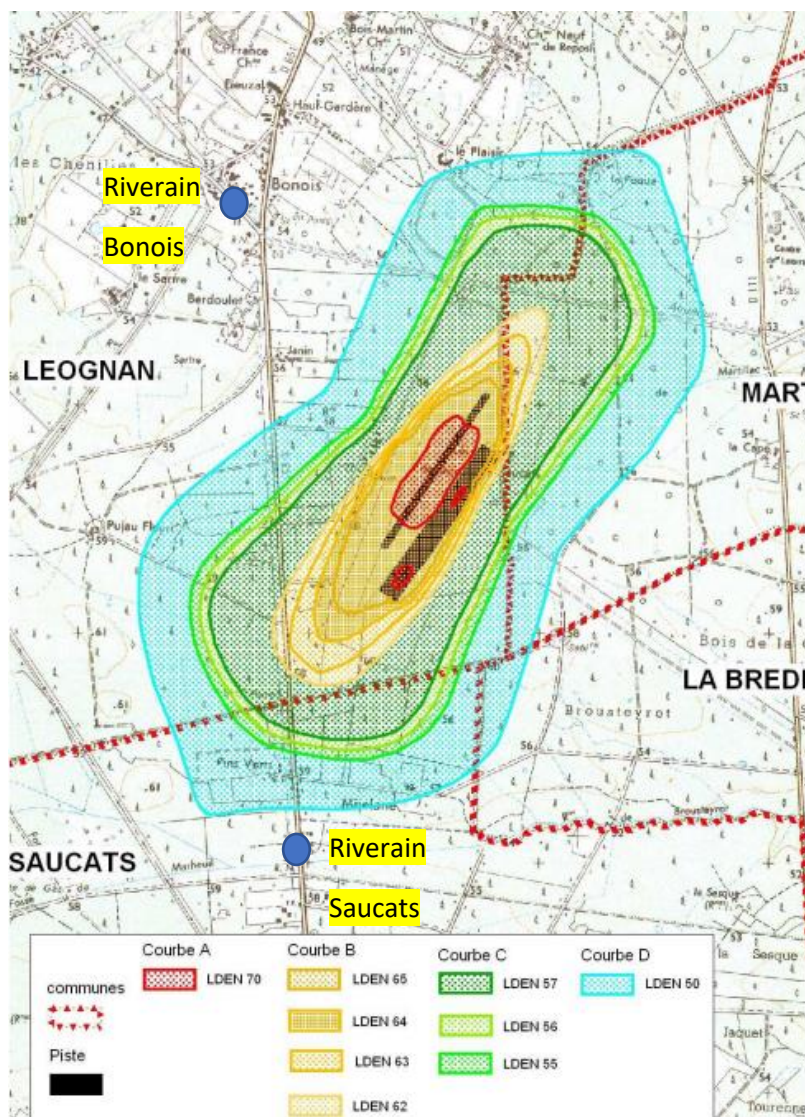
Concernant l'aérodrome, les LDEN d'intérêt pour notre étude se situent à 55 dBA comme limite extérieure de la zone C (zones d'habitats soumises à conditions) et de 50 dBA dans la zone D (aucune conditions particulières si ce n'est un renforcement de l'isolation phonique). Au-delà de la zone D, aucune restriction n'est imposée sur l'habitation individuelle ou collective.

Le schéma ci-dessous est extrait du PEB en vigueur et visualise les zones A, B, C et D autour de l'aérodrome.

Sont également positionnées les stations de mesure déployées pour cette étude (Bonois, Léognan et Saucats).

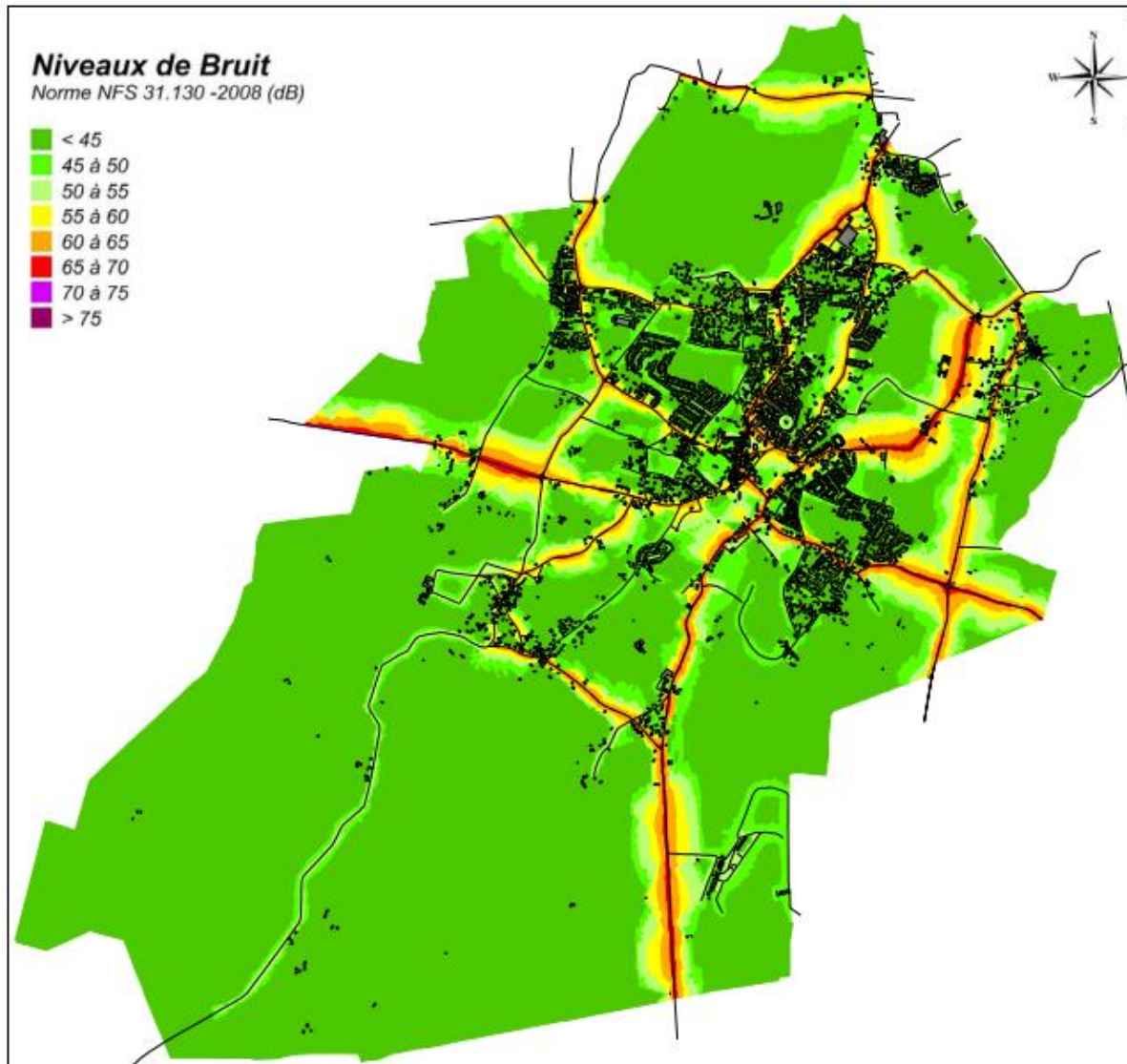
Les 3 stations sont positionnées au-delà de la zone D, en théorie donc sur des zones où l'activité aéroportuaire n'engendre pas de niveaux LDEN supérieurs à 50 dBA (ceci ne signifiant pas que le niveau LDEN toutes activités y est inférieur).

Riverain  
Léognan



La communauté de communes de Montesquieu, territoire de l'aérodrome, regroupe 13 communes et un peu moins de 50 000 habitants. Elle n'est pas sujette à l'établissement de cartes stratégiques du bruit (loi européenne pour les agglos de plus de 100000 habitants). Toutefois la commune de Léognan a établi en 2012 un PPBE (Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement) avec les données suivantes :

Niveaux des bruits routiers à l'horizon 2015 sur la commune (LDEN) :

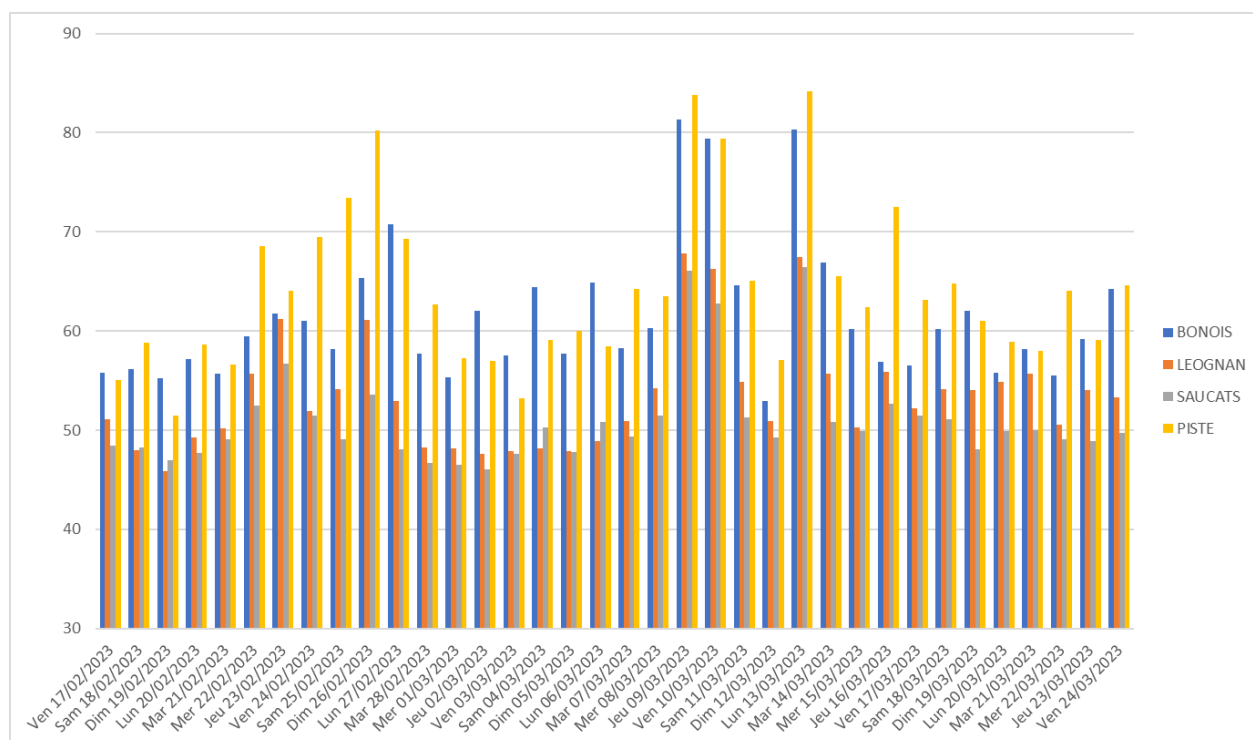


Les points riverains retenus pour cette étude se situent dans des zones vraisemblablement où le LDEN « théorique » est compris entre 55 et 60 dBA (pour le bruit routier).

Il est donc intéressant de caractériser dans un premier temps les valeurs LDEN des points riverains sur la période de l'étude et de repositionner chaque point riverain dans son contexte sonore, en lien ou non avec l'activité focus de cette étude (voltige).



Le graphique suivant montre l'évolution de l'indicateur LDEN (toutes sources sonores confondues) sur la période, pour chacun des points de mesure. On y constate une grande variabilité qui peut être notamment due à des conditions météorologiques ou de trafic particulières sur certaines journées.



Le tableau suivant résume les éléments essentiels pour cette observation du LDEN, en présentant les valeurs moyennes et médianes pour chaque point, globalement sans distinction d'activités, et en séparant les journées où une activité de voltige a eu lieu des autres journées de la période.

LDEN	Période entière		Jours avec activité Voltige		Autres jours	
	Moyen	Médian	Moyen	Médian	Moyen	Médian
BONNOIS	61,4	59,4	59,9	58,2	62,4	60,2
LEOGNAN	53,4	52,6	51,4	51,1	62,4	53,3
SAUCATS	51,0	49,8	48,9	48,9	54,8	66,2
PISTE	64,0	62,9	61,0	59,1	53,3	64,2

**Définitions :**

Le niveau « Moyen » correspond à la moyenne arithmétique usuelle (somme des valeurs divisée par le nombre de valeurs).

Le niveau « Médian » correspond au niveau sonore tel que la moitié des valeurs se situe au-dessus et l'autre moitié en-dessous.

La même analyse est présentée ci-dessous sur l'indicateur LDay uniquement (focus sur la période 6h-18h) :

Evolution du LDay sur la période étudiée :

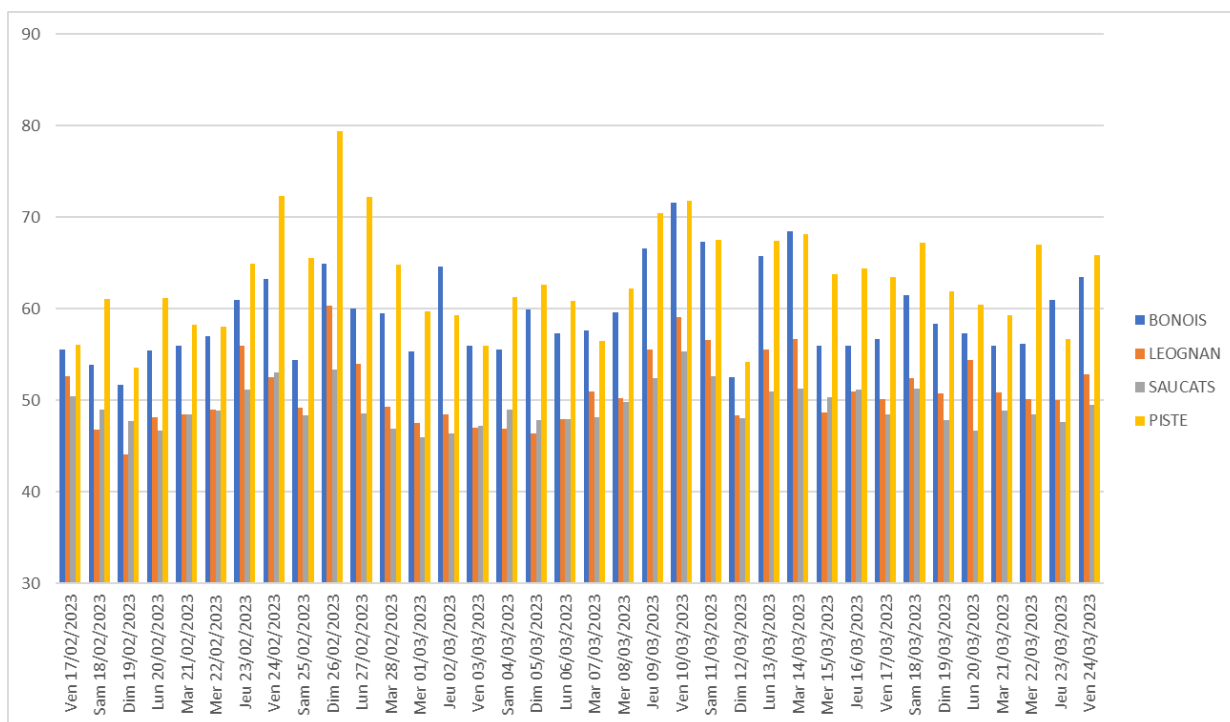


Tableau de synthèse :

LDAY	Période entière		Jours avec activité Voltige		Autres jours	
	Moyen	Médian	Moyen	Médian	Moyen	Médian
BONOIS	59,2	57,5	57,5	56,0	60,5	59,6
LEOGNAN	51,1	50,2	49,7	49,2	52,0	51,0
SAUCATS	49,3	48,8	48,3	47,9	50,1	49,5
PISTE	63,5	63,4	61,7	61,1	64,6	64,9

## **Conclusions :**

L'évolution des LDEN et LDAY revêt une forme assez similaire pour les 3 points riverains, avec des variations importantes : l'environnement reste sensible aux rythmes de la semaine ainsi qu'aux conditions météorologiques.

L'analyse des niveaux médian (meilleure robustesse statistique) ne montre aucune différence notable de ces indicateurs entre les journées avec voltige et sans voltige.

L'échantillon montre même des niveaux inférieurs lors de ces journées, constat qui peut être dû simplement à une corrélation avec les conditions météorologiques fortement impactantes lors de la période (pas de vol si conditions mauvaises par exemple). La taille de l'échantillon reste faible (15 journées de voltige contre 21 hors voltige), mais un fort impact de ces journées aurait toutefois été détecté.

En considérant uniquement les journées avec activité de voltige, on constate des niveaux LDEN (toutes sources confondues) supérieurs à ceux indiqués dans le PEB de 2007 (uniquement avions), mais pleinement compatibles avec les niveaux de bruit « théoriques » routiers.

Sur ces indicateurs, rien ne permet d'affirmer un impact effectif de l'activité sur l'environnement des riverains.

Concernant le point piste, la valeur LDEN montre également de fortes variations (conditions météo sur la période), en restant toutefois compatible avec la valeur LDEN théorique du PEB sur la zone.

## 2.2 Approche Tranquillité Publique

Hormis le PEB, il n'existe pas à date de contexte réglementaire dédié à l'évaluation de l'impact d'une activité comme la voltige aérienne.

Le but de cette étude est d'évaluer objectivement la gêne perçue sur les points riverains retenus. Pour cela, un seul outil nous permet cette approche : le décret 2017-1244 du 7 août 2017 relatif à la prévention des risques liés aux bruits (notamment son article R1336-6).

Ce décret vise à évaluer l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme possible de toute activité notamment sportive ou de loisirs.

Pour cela, il s'agit d'évaluer l'**émergence**, qui se définit par le surplus sonore apporté par l'activité par rapport à un niveau de bruit de référence hors activité.

On désigne par **niveau ambiant** le niveau sonore constitué par l'activité (ici la voltige) et les autres sources usuellement présentes au point d'évaluation (trafic routiers, activités agricoles et industrielles, etc...).

On désigne par **niveau résiduel** le niveau sonore constitué uniquement par les sources usuellement présentes (hors voltige donc). Le niveau résiduel n'est pas le niveau le plus bas constaté, mais bien un niveau significatif intégrant toutes les sources usuelles (et non exceptionnelles).

L'émergence sera obtenue par différence entre le niveau ambiant et le niveau résiduel.

On estime qu'il y a potentiellement atteinte à la tranquillité du voisinage quand cette différence excède 5 dBA (en période diurne), valeur à laquelle on ajoute un bonus en fonction de la durée de l'activité constatée (plus elle est courte, plus le bonus est important).

On est donc à 6 dBA d'émergence autorisée pour une activité présente de 4 à 8h sur la journée, 7 dBA de 2 à 4h, 8 dBA de 20 minutes à 2h.

Une petite variante vient compléter l'évaluation, à savoir le choix de l'indicateur acoustique retenu pour évaluer les niveaux sonores ambiants et résiduels (voir les précisions en partie annexe 1).

Ce référentiel réglementaire est utilisé dans de nombreux cadres applicatifs d'expertise et d'évaluation par des agents assermentés, en général sur des durées assez courtes.

Depuis plus de 15 ans, nous appliquons une méthodologie éprouvée appliquée à des activités assez variables (circuits, chantiers, événementiels), et qui est reçue positivement par les ARS (Agences Régionales de Santé) et autorités compétentes.

Ce référentiel est le seul outil permettant d'objectiver l'atteinte à la tranquillité publique, et ne veut en aucun cas récuser les sentiments de gêne ressentis par les riverains vis-à-vis d'une activité : il cherche à permettre une approche la plus rigoureuse et adaptée possible pour quantifier le risque réel d'atteinte.

Les résultats obtenus sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

On se reportera :

- A l'annexe 1 pour les précisions méthodologiques
- A l'annexe 2 pour consulter l'ensemble des relevés riverain/piste
- A l'annexe 3 pour consulter la liste des événements « voltige » considérés sur la période (fourniture par l'aérodrome).

Définition des indicateurs acoustiques présentés dans les tableaux :

- Le LAeq (en dBA) est le niveau sonore équivalent sur la période considérée (niveau énergétique moyen).
- Le L50 (en dBA) est le niveau atteint pendant au moins 50% sur la période considérée (indice fractile).

**Point riverain Bonois :**

Jour	Ambiant LAeq	Ambiant L50	Résiduel LAeq	Résiduel L50	Durée Ambiant	Durée Résiduel	Critère retenu	Emergence	Emergence autorisée
25/02/2023	55,3	48,5	54,8	47	01:04:00	04:56:00	L50	1,5	8
27/02/2023	58,7	51,5	58,6	48,5	01:02:00	10:58:00	L50	3	8
28/02/2023	54,5	46,5	55,1	47,5	01:12:00	04:48:00	L50	-1	8
01/03/2023	54,3	47	54,3	44,5	01:30:00	09:30:00	L50	2,5	8
02/03/2023	54,9	46,5	55,3	46,5	00:56:00	09:04:00	L50	0	8
03/03/2023	55,4	48,5	55,5	47	00:59:00	05:01:00	L50	1,5	8
04/03/2023	52,2	45,5	53,9	45	04:07:00	06:53:00	L50	0,5	6
05/03/2023	52,1	45	54,3	43,5	01:50:00	10:10:00	L50	1,5	8
06/03/2023	59,5	48,5	57,6	45	01:08:00	04:52:00	L50	3,5	8
15/03/2023	53,5	47,5	53	44,5	00:40:00	03:20:00	L50	3	8
16/03/2023	54,1	48	54,3	48	03:08:00	07:52:00	L50	0	7
19/03/2023	64,8	57,5	59,7	51,5	00:59:00	04:01:00	L50	6	8
20/03/2023	54,1	48	56,3	46,5	00:36:00	03:24:00	L50	1,5	8
21/03/2023	57,3	51	55,4	47,5	02:09:00	09:51:00	L50	3,5	7
23/03/2023	53,1	46	54,3	45,5	01:37:00	03:23:00	L50	0,5	8

**Aucune journée ne présente un excès d'urgence autorisée.**

**Point riverain Léognan :**

Jour	Ambiant LAeq	Ambiant L50	Résiduel LAeq	Résiduel L50	Durée Ambiant	Durée Résiduel	Critère retenu	Emergence	Emergence autorisée
25/02/2023	51,8	44	49,9	42	01:04:00	04:56:00	L50	2	8
27/02/2023	51,3	44,5	51,9	43,5	01:02:00	10:58:00	L50	1	8
28/02/2023	50	41,5	49,3	42	01:12:00	04:48:00	L50	-0,5	8
01/03/2023	48,1	44	47,6	41,5	01:30:00	09:30:00	L50	2,5	8
02/03/2023	48,5	44	48,2	42,5	00:56:00	09:04:00	L50	1,5	8
03/03/2023	47,8	44	47,5	43	00:59:00	05:01:00	LAeq	0,3	8
04/03/2023	45,9	41	47,1	41,5	04:07:00	06:53:00	L50	-0,5	6
05/03/2023	47,1	41	46,5	40	01:50:00	10:10:00	L50	1	8
06/03/2023	46,2	43,5	46	41,5	01:08:00	04:52:00	LAeq	0,1	8
15/03/2023	46	43	47,3	42,5	00:40:00	03:20:00	LAeq	-1,3	8
16/03/2023	50,8	47	50,6	47	03:08:00	07:52:00	LAeq	0,2	7
19/03/2023	54	47	51,8	44,5	00:59:00	04:01:00	L50	2,5	8
20/03/2023	47	45,5	49,6	45	00:36:00	03:24:00	LAeq	-2,5	8
21/03/2023	51,1	46	50,7	45,5	02:09:00	09:51:00	L50	0,5	7
23/03/2023	51,3	46	48,8	45	01:37:00	03:23:00	LAeq	2,5	8

**Aucune journée ne présente un excès d'émersion autorisée.**

**Point riverain Saucats :**

Jour	Ambiant LAeq	Ambiant L50	Résiduel LAeq	Résiduel L50	Durée Ambiant	Durée Résiduel	Critère retenu	Emergence	Emergence autorisée
25/02/2023	51,3	46	47,4	43,5	01:04:00	04:56:00	LAeq	3,9	8
27/02/2023	50,5	45,5	46,7	41,5	01:02:00	10:58:00	L50	4	8
28/02/2023	47	41,5	47,6	42,5	01:12:00	04:48:00	L50	-1	8
01/03/2023	47,1	43,5	45,3	41,5	01:30:00	09:30:00	LAeq	1,9	8
02/03/2023	45,6	42,5	45,8	41,5	00:56:00	09:04:00	LAeq	-0,1	8
03/03/2023	51,1	45	46,5	41,5	00:59:00	05:01:00	L50	3,5	8
04/03/2023	48,7	43,5	49,7	43	04:07:00	06:53:00	L50	0,5	6
05/03/2023	49	43,5	47,2	40,5	01:50:00	10:10:00	L50	3	8
06/03/2023	51,2	45	49,7	42	01:08:00	04:52:00	L50	3	8
15/03/2023	51,2	44,5	49,1	42	00:40:00	03:20:00	L50	2,5	8
16/03/2023	52	45,5	50,8	43,5	03:08:00	07:52:00	L50	2	7
19/03/2023	51,8	46,5	48,3	43,5	00:59:00	04:01:00	LAeq	3,4	8
20/03/2023	50,3	48	45,9	42,5	00:36:00	03:24:00	LAeq	4,4	8
21/03/2023	49,3	46	48,7	44	02:09:00	09:51:00	LAeq	0,6	7
23/03/2023	48,3	43,5	47,5	42	01:37:00	03:23:00	L50	1,5	8

**Aucune journée ne présente un excès d'urgence autorisée.**

Conclusions : L'évaluation des urgences liés aux évènements « voltige » conformément au décret 2017-1244 ne montre aucune journée ne respectant pas les exigences. Les niveaux résiduels restent élevés (y compris en L50), intégrant bruits routiers et environnementaux (y compris potentiellement ceux d'autres activités liées au trafic aérien).



### 3. Annexe 1 : Compléments méthodologiques

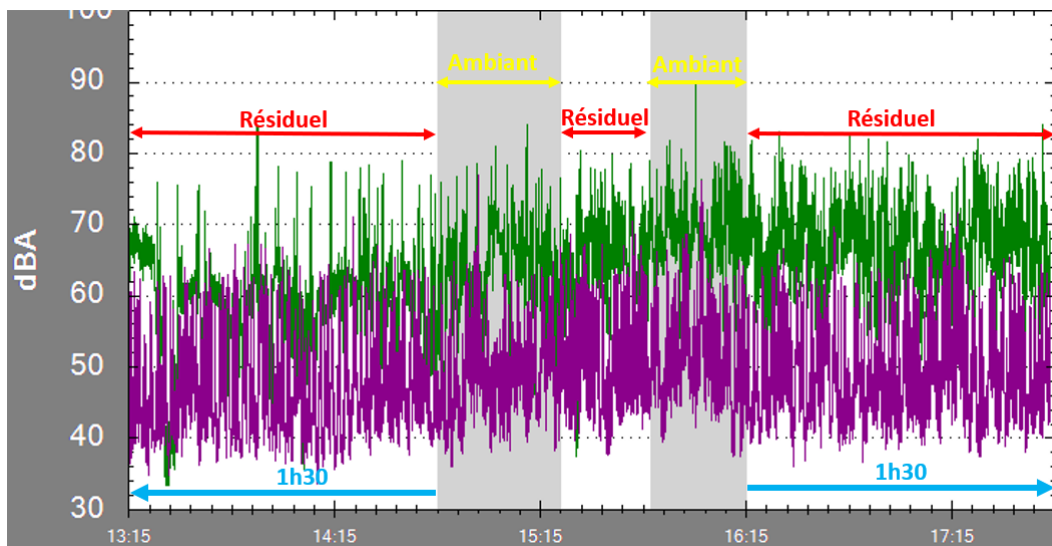
#### Evaluation de la période d'estimation :

Les niveaux ambiants et résiduels sont estimés à l'échelle de la journée, conformément à l'esprit du décret (périodes diurnes ou nocturnes, boni d'émergence autorisée suivant la durée de l'activité).

Afin d'évaluer un niveau résiduel le plus représentatif possible (hors activité), mais également cohérent avec la plage horaire d'apparition des événements, il a été choisi de prendre comme heure de début d'évaluation l'heure d'apparition du premier événement diminuée de 1h30, et comme heure de fin d'évaluation l'heure de fin du dernier événement de la journée augmenté de 1h30.

Ceci permet à la fois une évaluation du résiduel robuste (durée désirée longue) et contextuelle à la suite des événements de la journée (durée désirée brève/proche des événements).

Le schéma ci-dessous présente ainsi les périodes considérées dans notre analyse (exemple) :



#### Evaluation de la grandeur acoustique à retenir :

Pour évaluer les niveaux ambiants et notamment résiduels, il est important de savoir si les sources sonores contributives sont significatives ou non (non exceptionnelles).

Pour cela il faut considérer l'indicateur acoustique L50, qui est le niveau atteint pendant au moins 50% du temps de la période considérée pour le résiduel. Si un écart important (5 dBA) est constaté entre ce L50 et le niveau moyen classique sur la période (L<sub>Aeq</sub>), cela signifie que le L<sub>Aeq</sub> a été formé en grande partie à partir de sources sonores (hors activité étudiée) qui étaient présentes moins de 50% du temps de la période.

Le contraste sonore (ambiant-résiduel) aura alors plus de sens en réalisant la différence des L50 (L50 ambiant-L50 résiduel) plutôt que les niveaux moyens L<sub>Aeq</sub>.

#### Sources usuelles/exceptionnelles intégrées au niveau résiduel :

Dans notre analyse longue durée, il n'est pas simple (hormis le critère ci-dessus) d'extraire les sources constituant les niveaux résiduels et qui ne seraient pas habituelles pour l'environnement sonore du riverain. Ainsi par exemple, d'autres activités potentiellement liées à l'aérodrome viennent nourrir le niveau résiduel à l'avantage de l'activité étudiée (voltige). La cohérence réside toutefois dans le fait que c'est bien l'activité de voltige qui est étudiée et non celle d'autres activités, qui seront considérées alors comme faisant partie du paysage sonore usuel des riverains proches de l'aérodrome.

#### 4. Annexe 2 : Relevés sonores et comparatifs activités/riverain

Sur les pages suivantes, on trouvera pour chacune des journées où une activité de voltige a eu lieu (données LAeq 1 seconde) :

- Le relevé sur piste seul (courbe verte) avec événements « voltige » en grisé
- Le relevé sur chaque point riverain des niveaux Piste (courbe verte) et Riverain (courbe violette) avec événements « voltige » en grisé

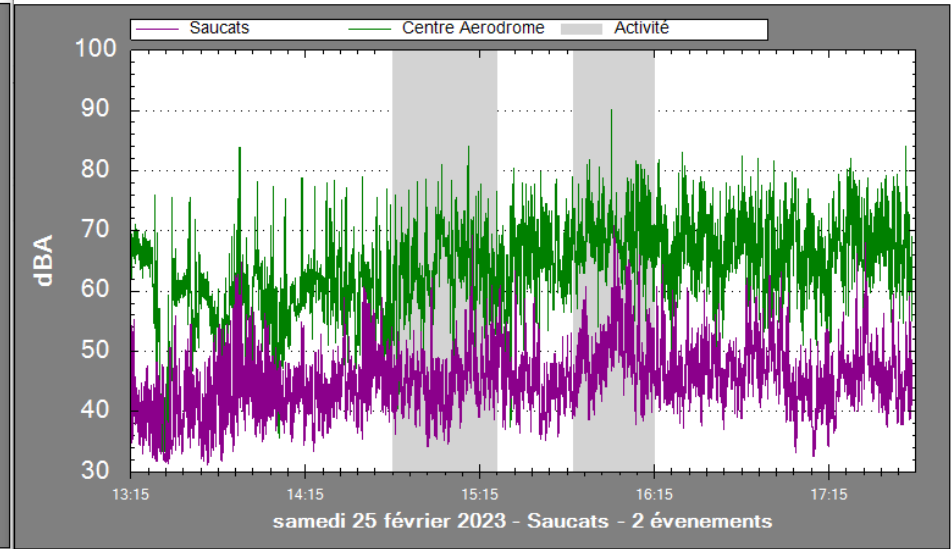
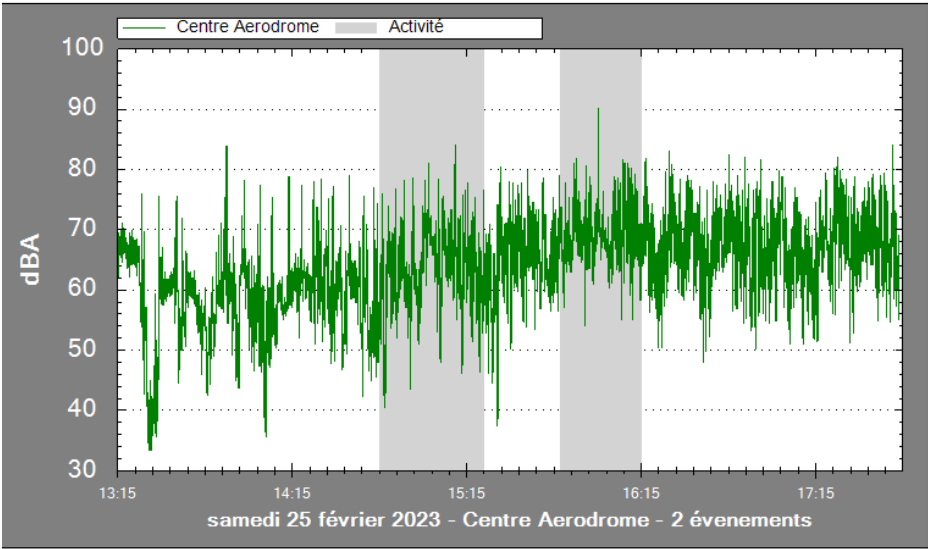
Au bas de chaque relevé riverain les différentes valeurs de calcul :

- Niveau ambiant (LAeq et L50)
- Niveau résiduel (LAeq et L50)
- Durée prise en compte pour le niveau ambiant
- Durée prise en compte pour le niveau résiduel
- Emergence (et précision LQEQ ou L50 suivant le critère pris en compte)
- Emergence autorisée (suivant la durée du niveau ambiant).

NB : les dates de début et de fin de visualisation sont calées 90 minutes avant la date du premier évènement de voltige de la journée, et 90 minutes après le dernier évènement.

samedi 25 février 2023 - Centre Aerodrome (9606)

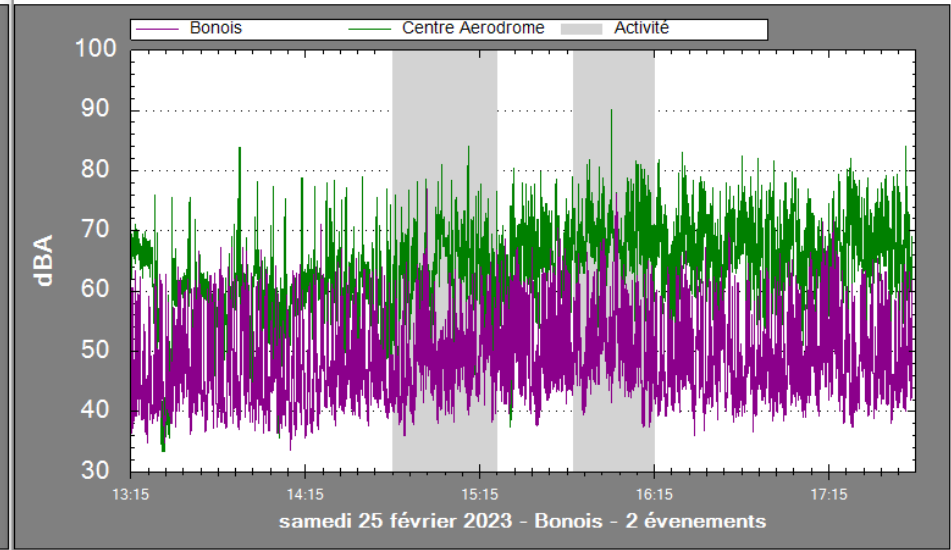
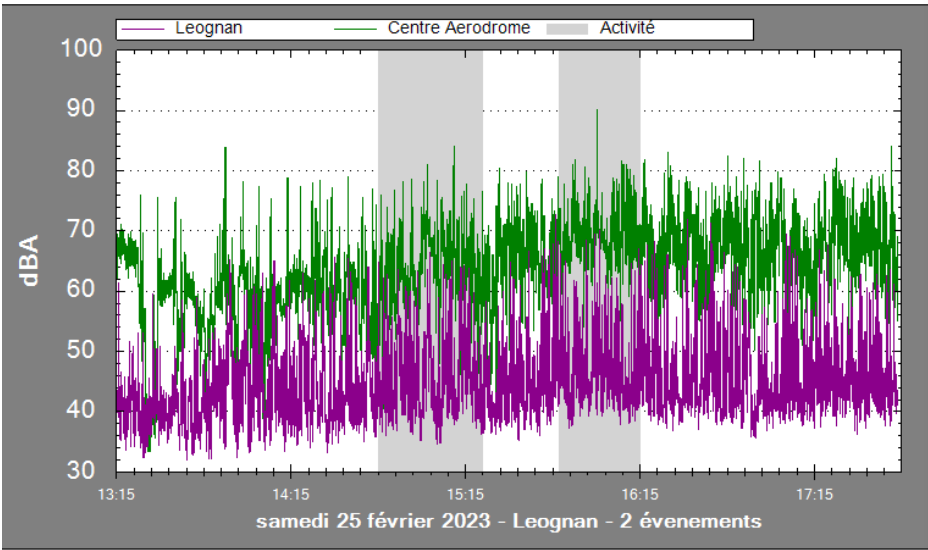
samedi 25 février 2023 - Saucats (9605)



Niveaux ambiants (LAeq/L50): 51,3/46,0 dBA	Durée ambiant: 01:04:00	Emergence (LAeq): 03,4 dBA
Niveaux résiduels (LAeq/L50): 47,8/44,0 dBA	Durée résiduel: 03:26:00	Emergence autorisée: 08,0 dBA

samedi 25 février 2023 - Leognan (9604)

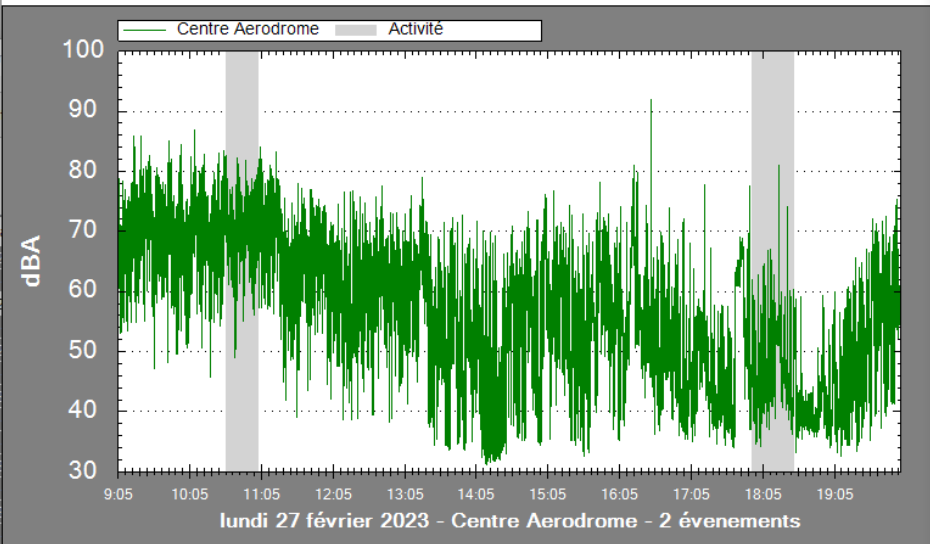
samedi 25 février 2023 - Bonois (9607)



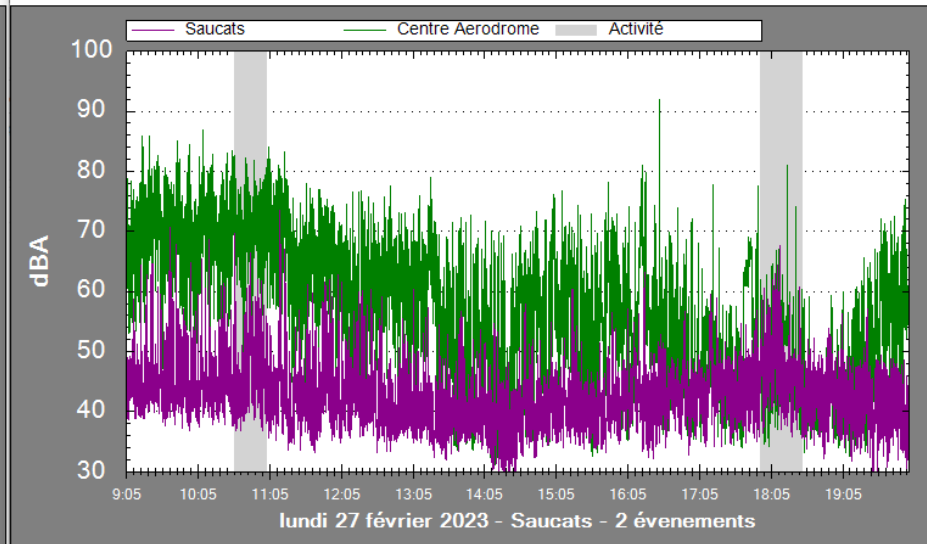
Niveaux ambiants (LAeq/L50): 51,8/44,0 dBA	Durée ambiant: 01:04:00	Emergence (L50): 02,0 dBA
Niveaux résiduels (LAeq/L50): 50,1/42,0 dBA	Durée résiduel: 03:26:00	Emergence autorisée: 08,0 dBA

Niveaux ambiants (LAeq/L50): 55,3/48,5 dBA	Durée ambiant: 01:04:00	Emergence (L50): 02,5 dBA
Niveaux résiduels (LAeq/L50): 54,0/46,0 dBA	Durée résiduel: 03:26:00	Emergence autorisée: 08,0 dBA

lundi 27 février 2023 - Centre Aerodrome (9606)

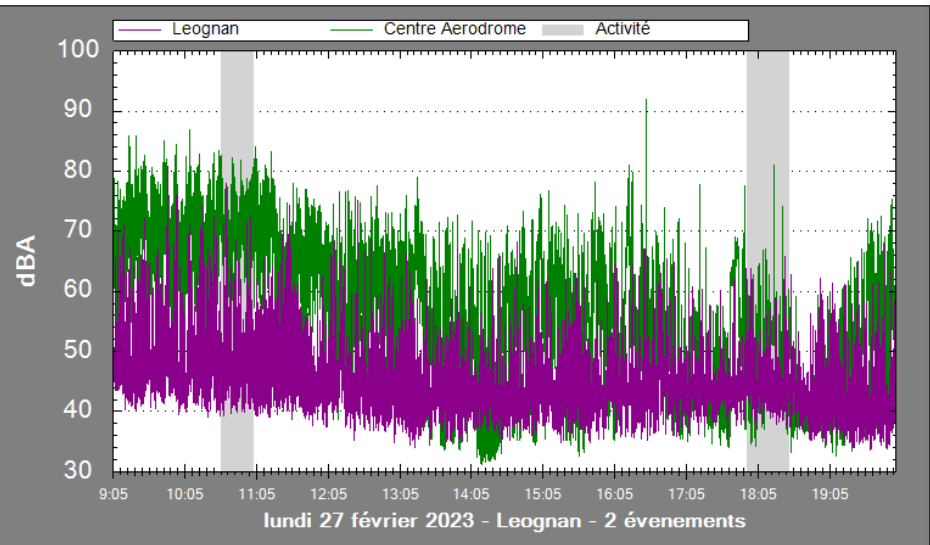


lundi 27 février 2023 - Saucats (9605)



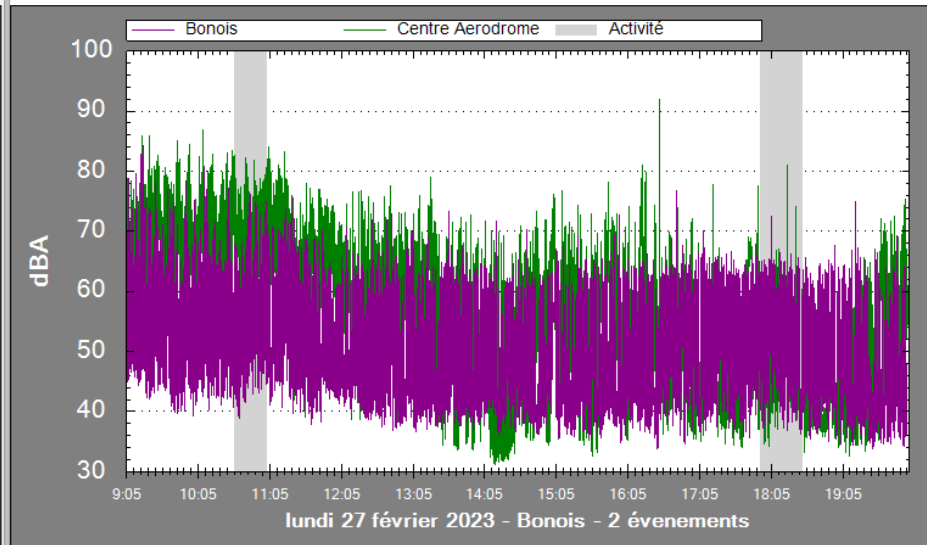
Niveaux ambiants (LAeq/L50): 50,5/45,5 dBA	Durée ambient: 01:02:00	Emergence (L50): 04,5 dBA
Niveaux résiduels (LAeq/L50): 46,1/41,0 dBA	Durée résiduel: 09:54:00	Emergence autorisée: 08,0 dBA

lundi 27 février 2023 - Leognan (9604)



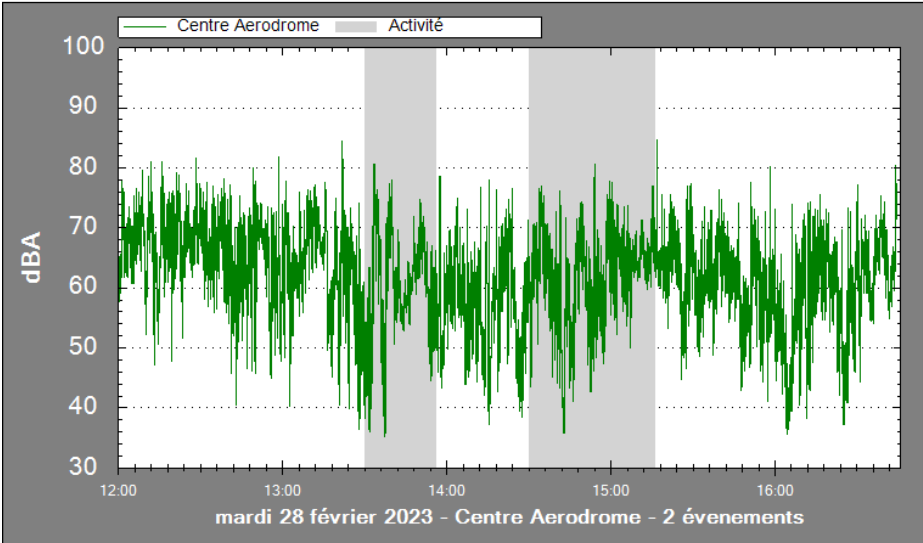
Niveaux ambiants (LAeq/L50): 51,3/44,5 dBA	Durée ambient: 01:02:00	Emergence (L50): 01,5 dBA
Niveaux résiduels (LAeq/L50): 50,2/43,0 dBA	Durée résiduel: 09:54:00	Emergence autorisée: 08,0 dBA

lundi 27 février 2023 - Bonois (9607)

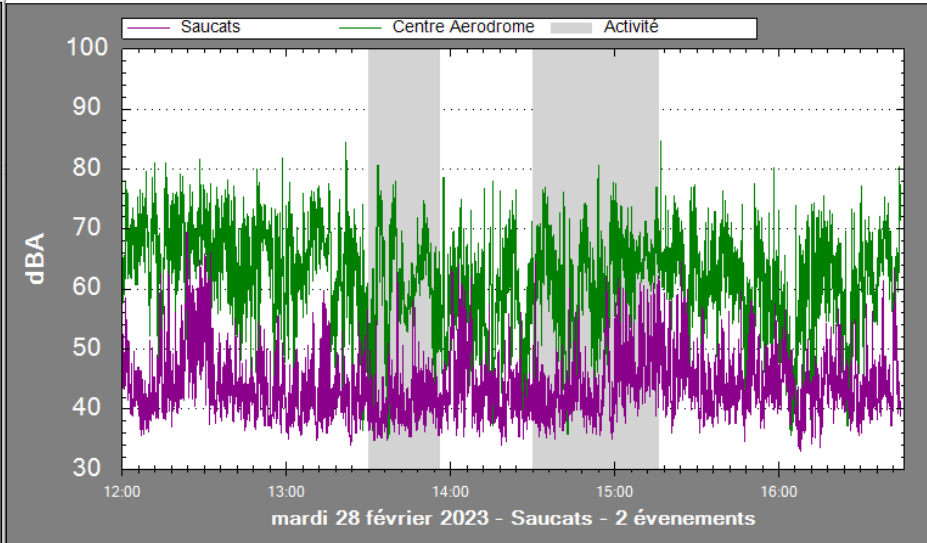


Niveaux ambiants (LAeq/L50): 58,7/51,5 dBA	Durée ambient: 01:02:00	Emergence (L50): 04,0 dBA
Niveaux résiduels (LAeq/L50): 57,4/47,5 dBA	Durée résiduel: 09:54:00	Emergence autorisée: 08,0 dBA

mardi 28 février 2023 - Centre Aerodrome (9606)

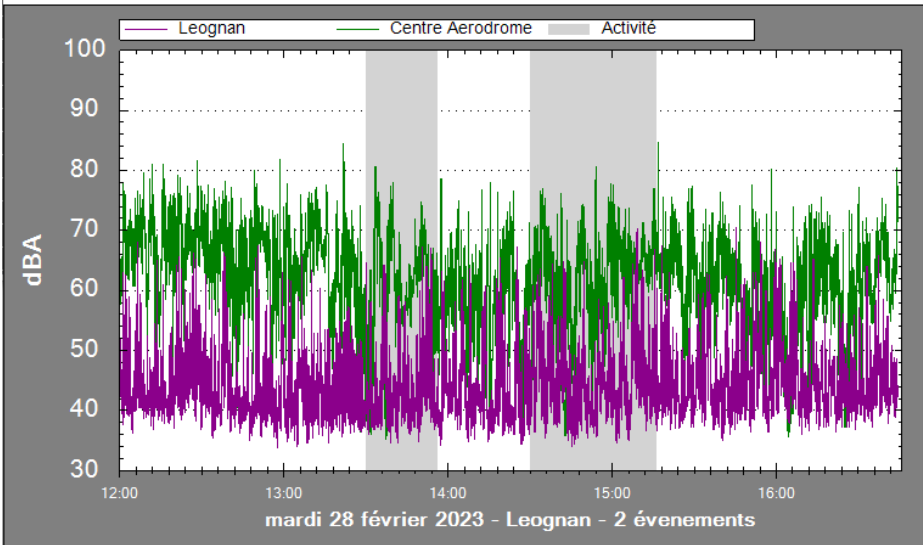


mardi 28 février 2023 - Saucats (9605)

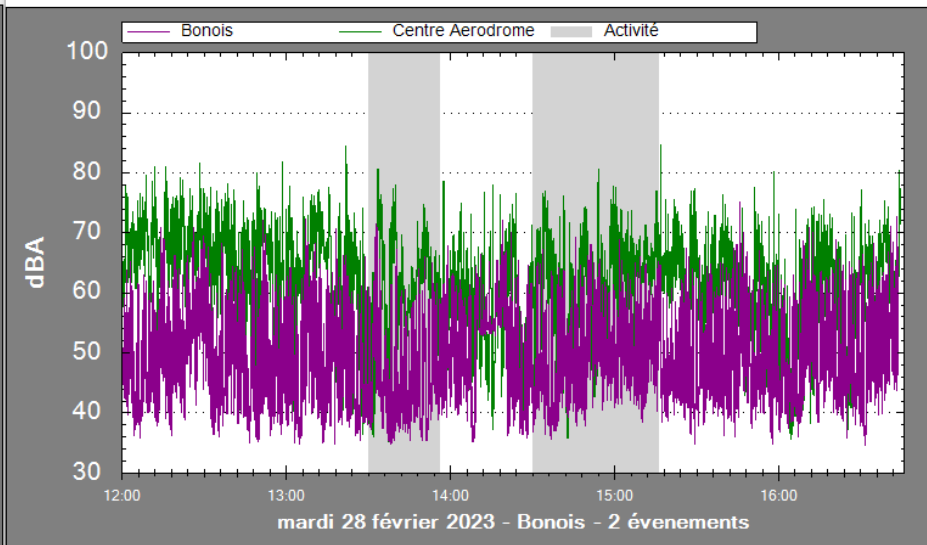


Niveaux ambiants (LAeq/L50): 47,0/41,5 dBA      Durée ambiant: 01:12:00      Emergence (L50): -01,0 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 48,2/42,5 dBA      Durée résiduel: 03:34:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

mardi 28 février 2023 - Leognan (9604)

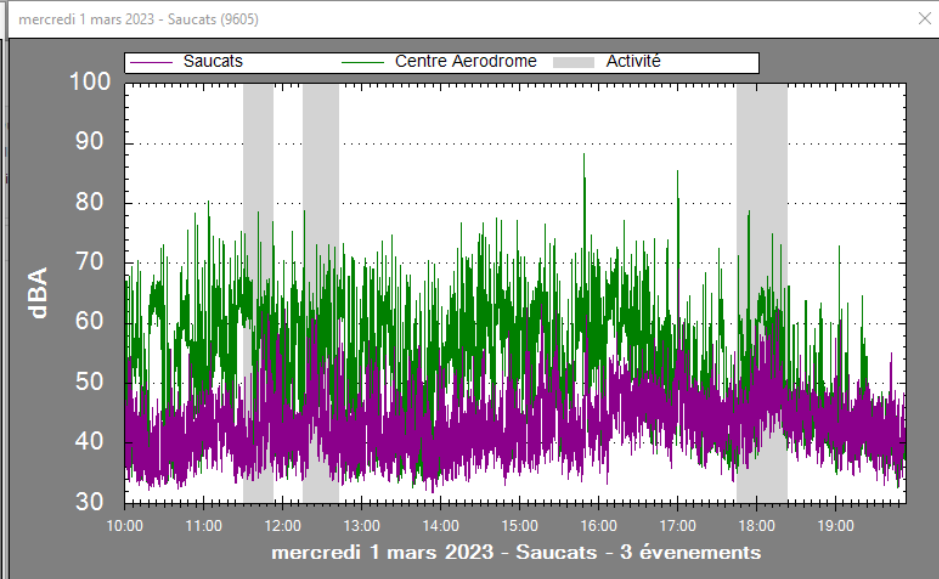
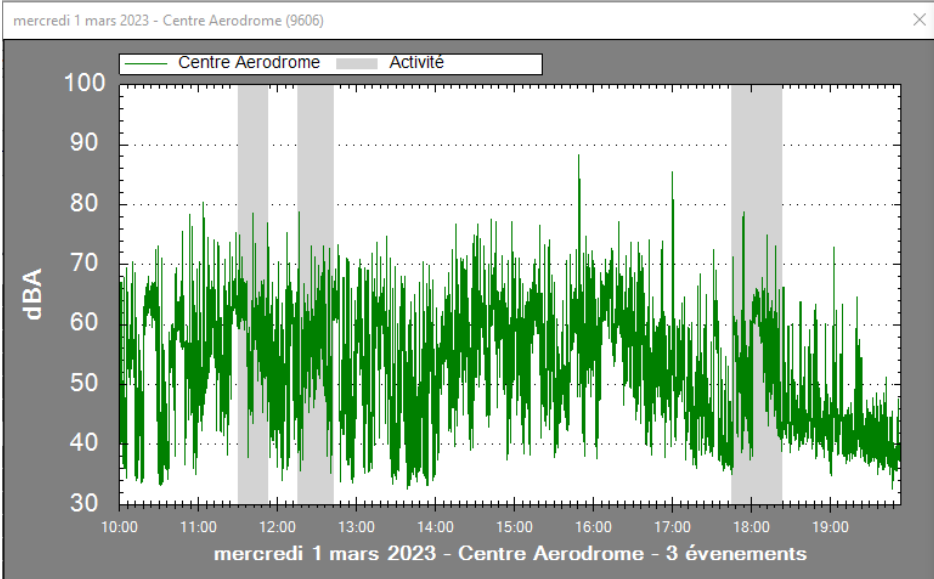


mardi 28 février 2023 - Bonois (9607)

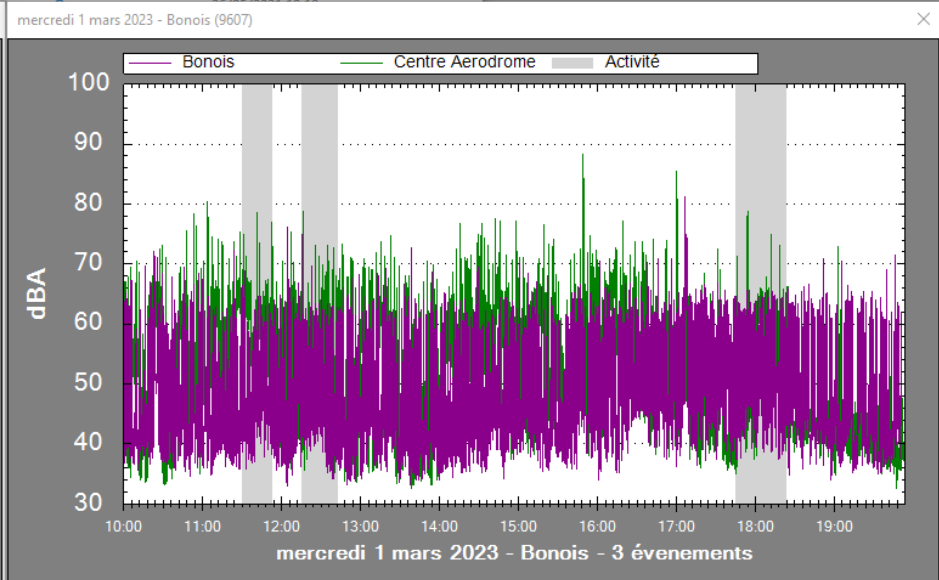
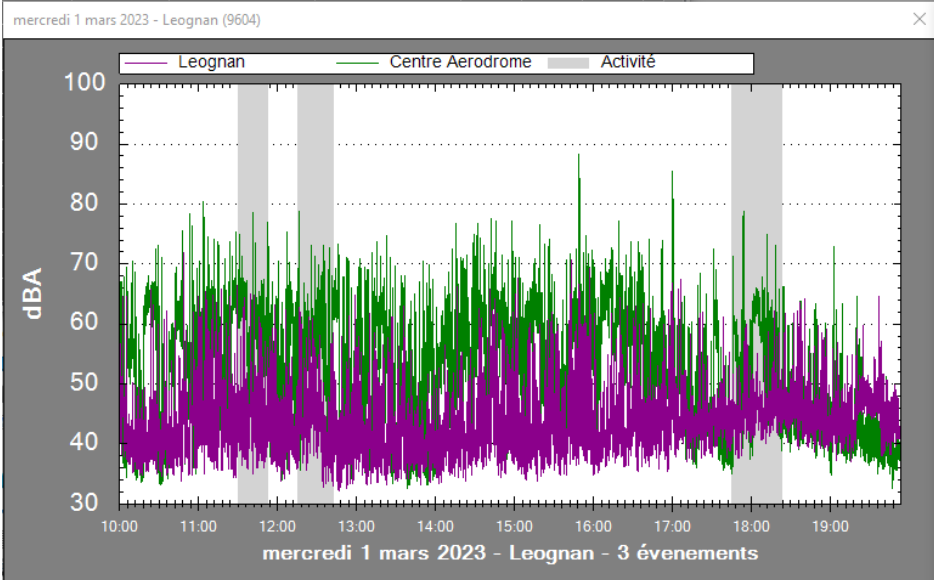


Niveaux ambiants (LAeq/L50): 50,0/41,5 dBA      Durée ambiant: 01:12:00      Emergence (L50): -00,5 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 49,3/42,0 dBA      Durée résiduel: 03:34:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

Niveaux ambiants (LAeq/L50): 54,5/46,5 dBA      Durée ambiant: 01:12:00      Emergence (L50): -01,5 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 55,3/48,0 dBA      Durée résiduel: 03:34:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

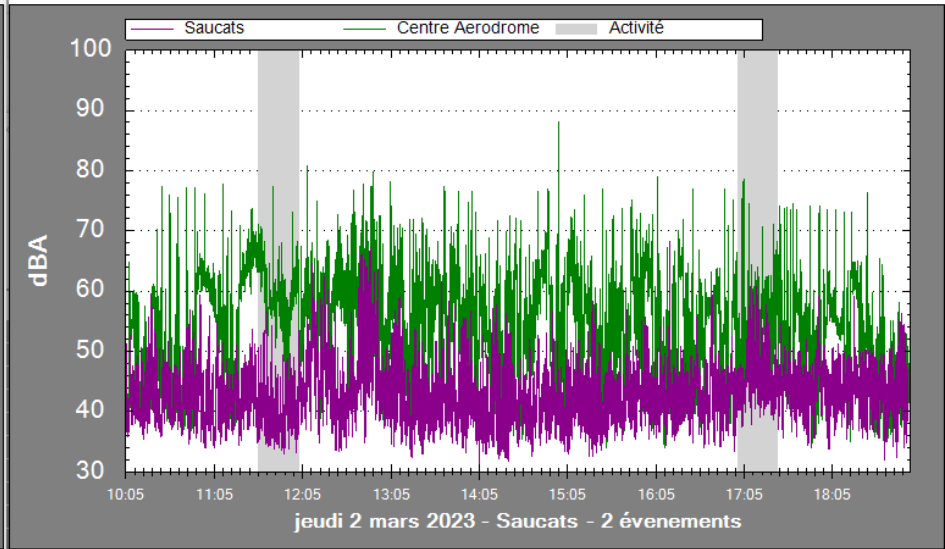
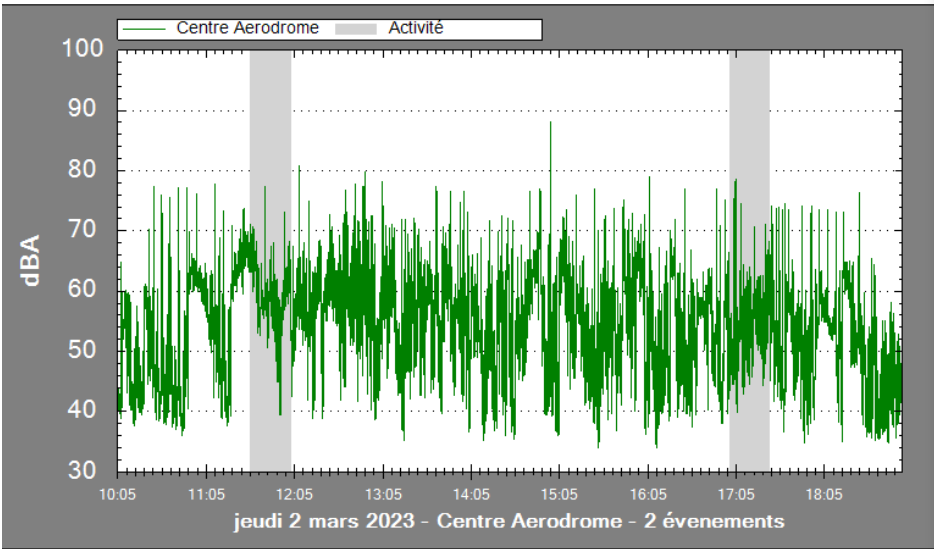


Niveaux ambiants (LAeq/L50): 47,1/43,5 dBA	Durée ambiant: 01:30:00	Emergence (LAeq): 01,7 dBA
Niveaux résiduels (LAeq/L50): 45,4/41,5 dBA	Durée résiduel: 08:24:00	Emergence autorisée: 08,0 dBA

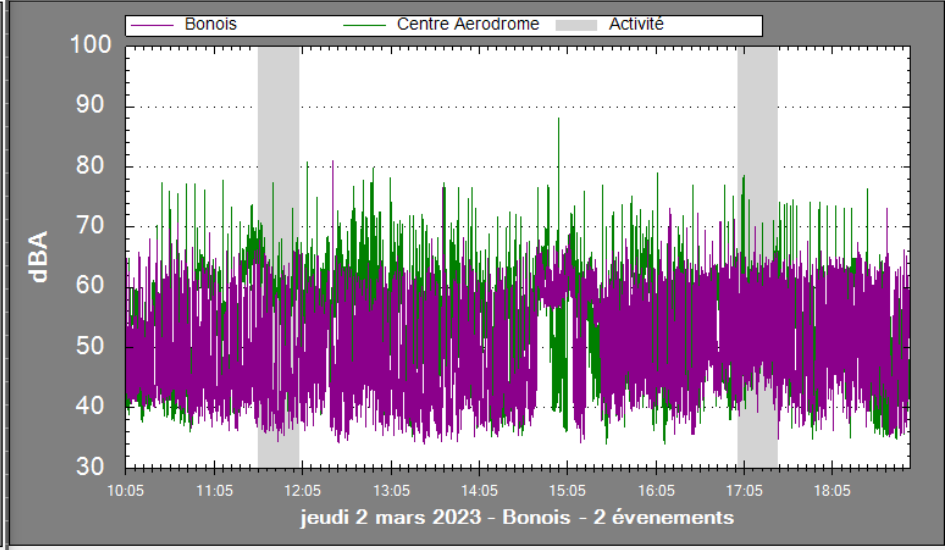
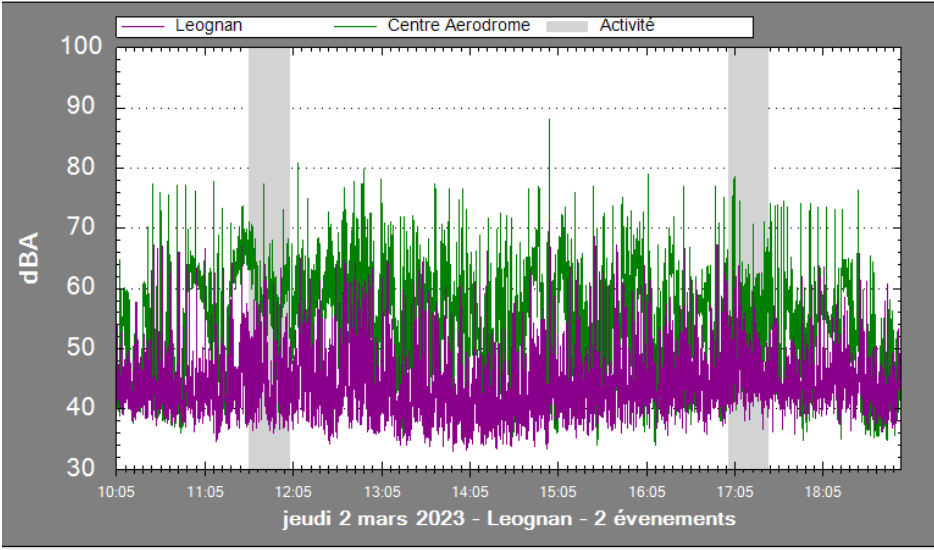


Niveaux ambiants (LAeq/L50): 48,1/44,0 dBA	Durée ambiant: 01:30:00	Emergence (L50): 02,5 dBA
Niveaux résiduels (LAeq/L50): 47,8/41,5 dBA	Durée résiduel: 08:24:00	Emergence autorisée: 08,0 dBA

Niveaux ambiants (LAeq/L50): 54,3/47,0 dBA	Durée ambiant: 01:30:00	Emergence (L50): 02,5 dBA
Niveaux résiduels (LAeq/L50): 54,3/44,5 dBA	Durée résiduel: 08:24:00	Emergence autorisée: 08,0 dBA



Niveaux ambiants (LAeq/L50): 45,6/42,5 dBA      Durée ambient: 00:56:00      Emergence (LAeq): -00,2 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 45,8/41,5 dBA      Durée résiduel: 07:57:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

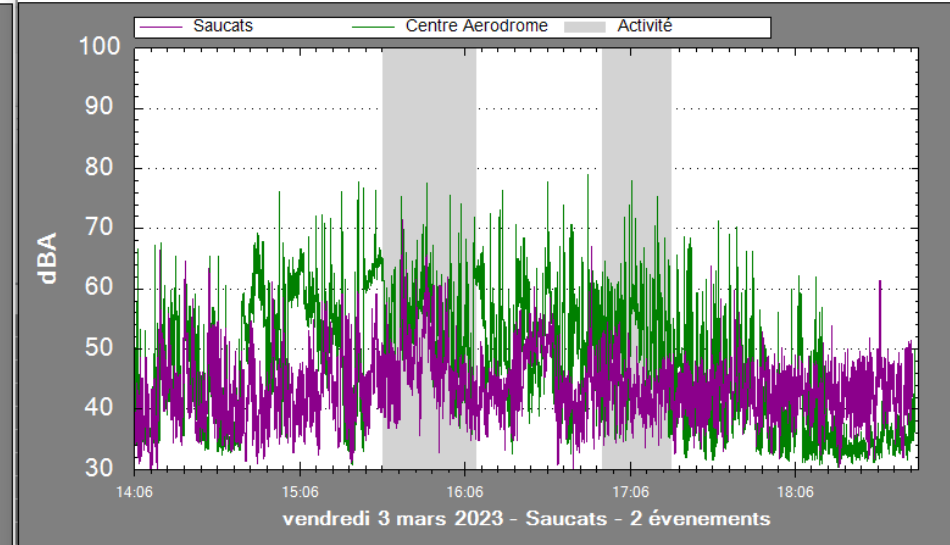
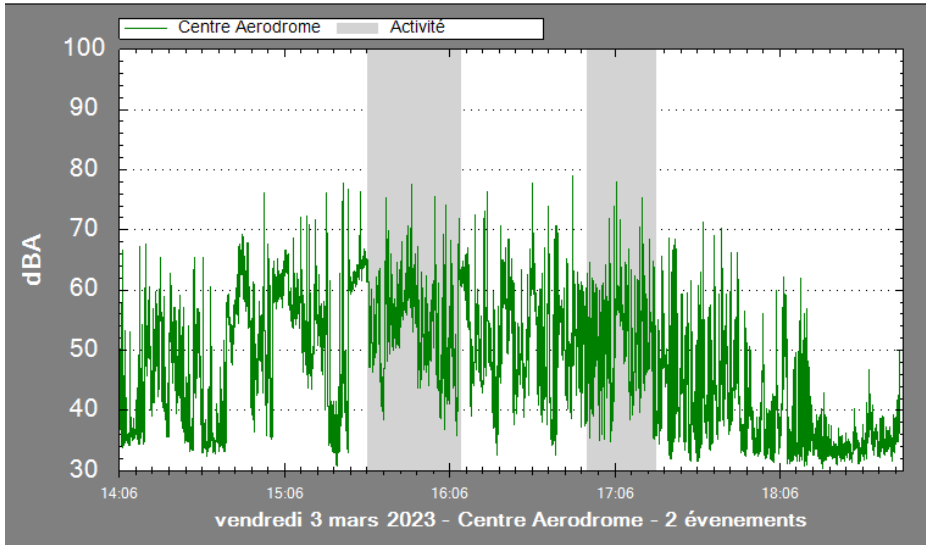


Niveaux ambiants (LAeq/L50): 48,5/44,0 dBA      Durée ambient: 00:56:00      Emergence (L50): 02,0 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 48,3/42,0 dBA      Durée résiduel: 07:57:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

Niveaux ambiants (LAeq/L50): 54,9/46,5 dBA      Durée ambient: 00:56:00      Emergence (L50): 00,5 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 55,1/46,0 dBA      Durée résiduel: 07:57:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

vendredi 3 mars 2023 - Centre Aerodrome (9606)

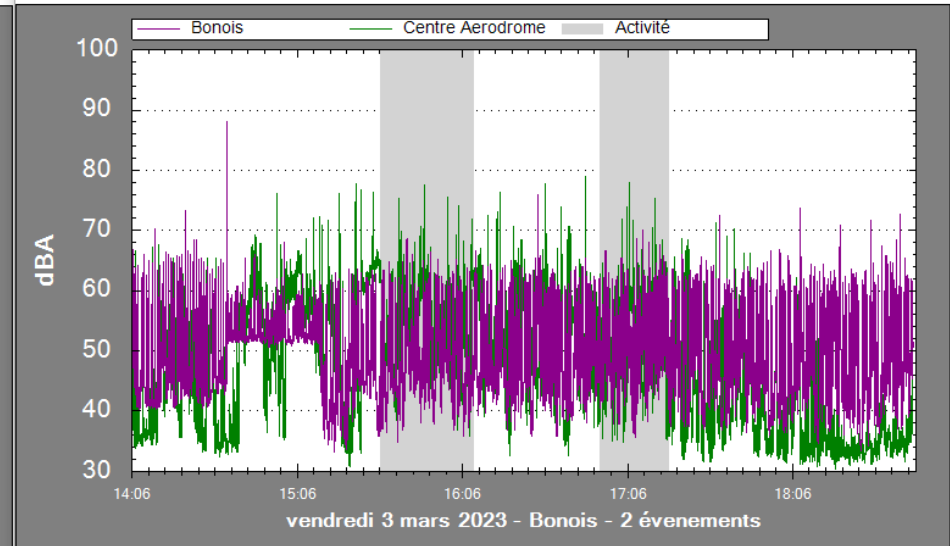
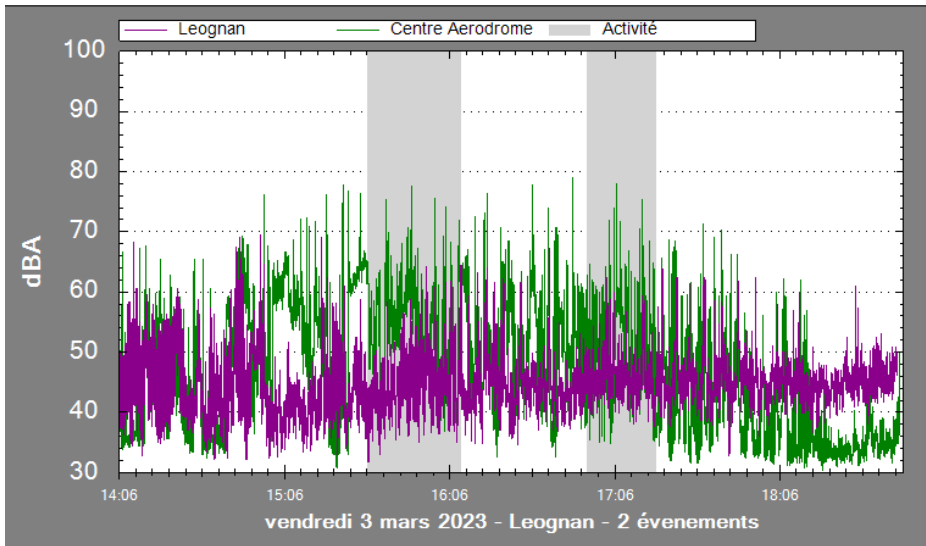
vendredi 3 mars 2023 - Saucats (9605)



Niveaux ambiants (LAeq/L50): 51,1/45,0 dBA	Durée ambient: 00:59:00	Emergence (LAeq): 04,6 dBA
Niveaux résiduels (LAeq/L50): 46,6/42,5 dBA	Durée résiduel: 03:46:00	Emergence autorisée: 08,0 dBA

vendredi 3 mars 2023 - Leognan (9604)

vendredi 3 mars 2023 - Bonois (9607)

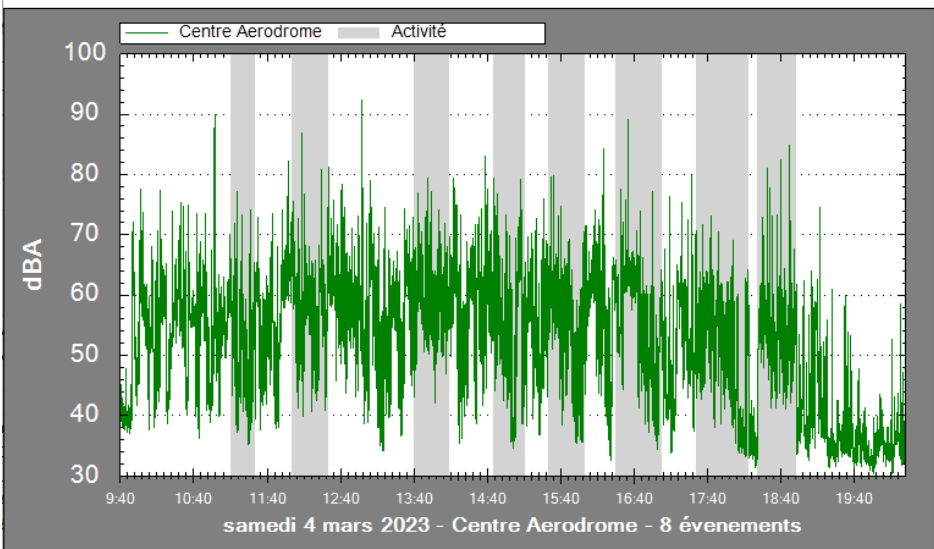


Niveaux ambiants (LAeq/L50): 47,8/44,0 dBA	Durée ambient: 00:59:00	Emergence (LAeq): -00,4 dBA
Niveaux résiduels (LAeq/L50): 48,2/43,5 dBA	Durée résiduel: 03:46:00	Emergence autorisée: 08,0 dBA

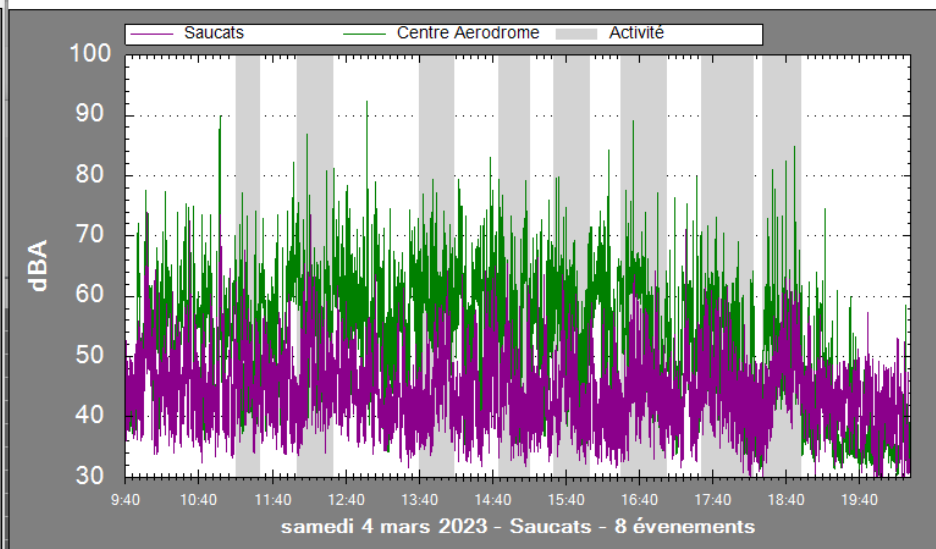
Niveaux ambiants (LAeq/L50): 55,4/48,5 dBA	Durée ambient: 00:59:00	Emergence (L50): 00,0 dBA
Niveaux résiduels (LAeq/L50): 55,8/48,5 dBA	Durée résiduel: 03:46:00	Emergence autorisée: 08,0 dBA



samedi 4 mars 2023 - Centre Aerodrome (9606)

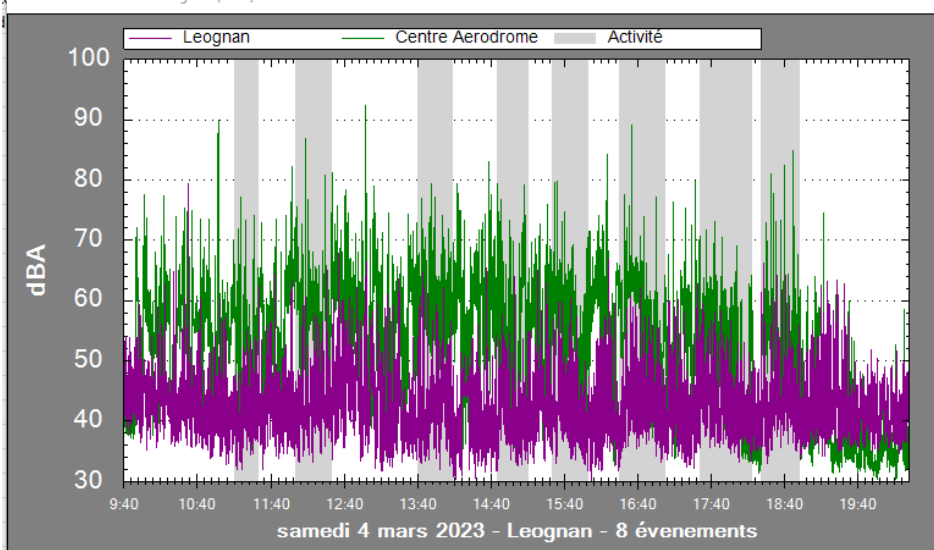


samedi 4 mars 2023 - Saucats (9605)

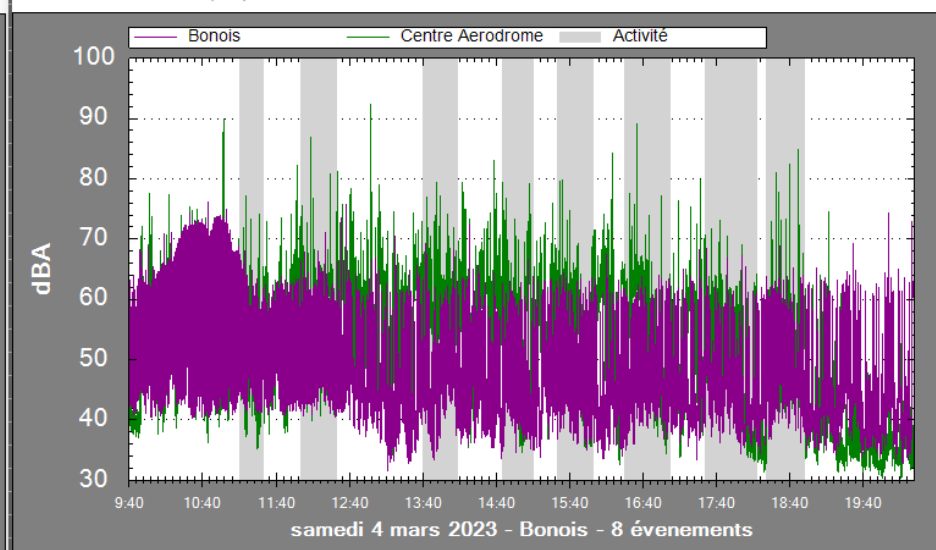


Niveaux ambiants (LAeq/L50): 49,7/44,0 dBA      Durée ambient: 04:07:00      Emergence (L50): 01,5 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 49,1/42,5 dBA      Durée résiduel: 06:35:00      Emergence autorisée: 06,0 dBA

samedi 4 mars 2023 - Leognan (9604)



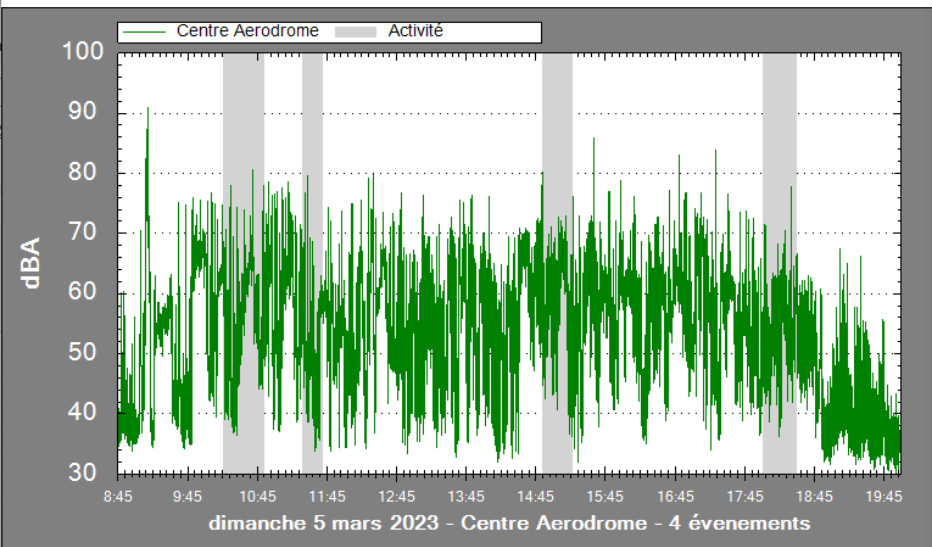
samedi 4 mars 2023 - Bonois (9607)



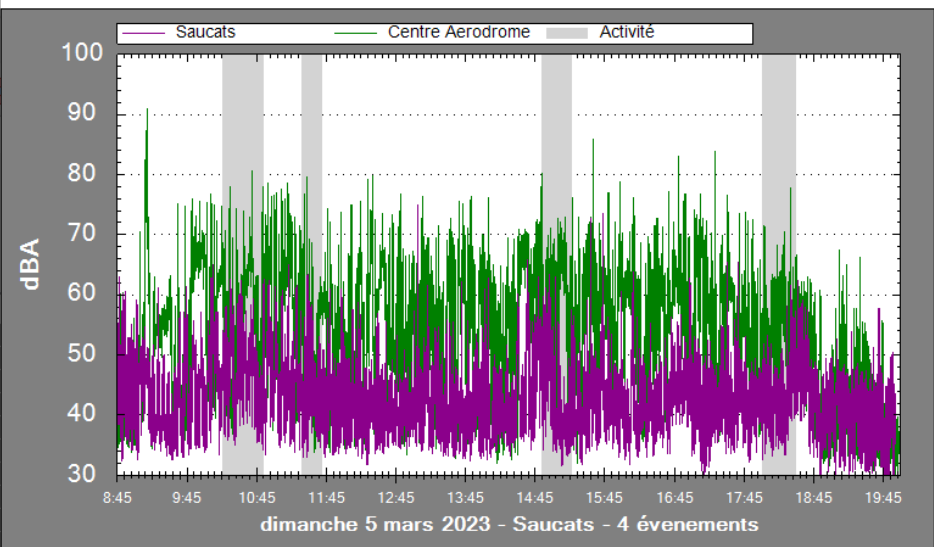
Niveaux ambiants (LAeq/L50): 52,4/45,5 dBA      Durée ambient: 04:07:00      Emergence (L50): 01,0 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 53,7/44,5 dBA      Durée résiduel: 06:35:00      Emergence autorisée: 06,0 dBA

Niveaux ambiants (LAeq/L50): 46,1/41,0 dBA      Durée ambient: 04:07:00      Emergence (L50): 00,0 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 46,8/41,0 dBA      Durée résiduel: 06:35:00      Emergence autorisée: 06,0 dBA

dimanche 5 mars 2023 - Centre Aerodrome (9606)

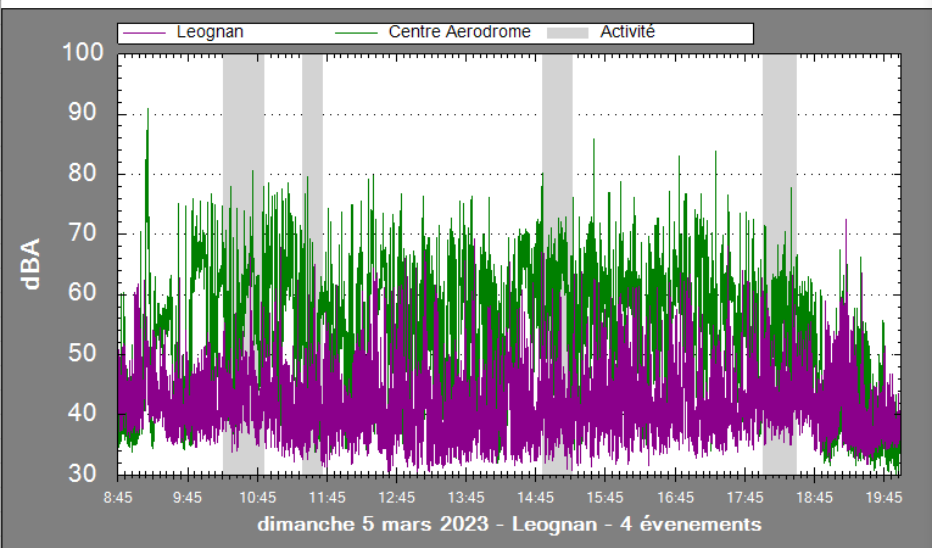


dimanche 5 mars 2023 - Saucats (9605)

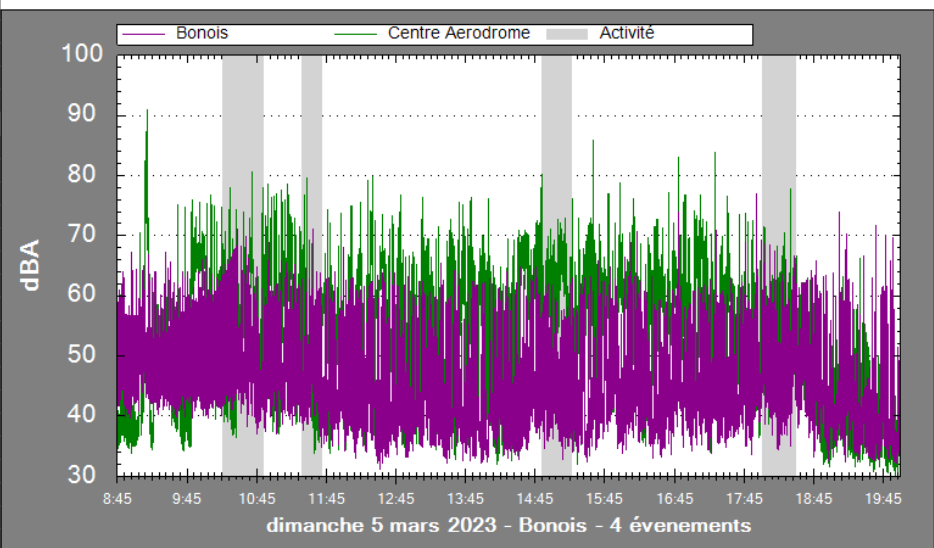


Niveaux ambiants (LAeq/L50): 49,0/43,5 dBA      Durée ambient: 01:50:00      Emergence (L50): 02,5 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 47,4/41,0 dBA      Durée résiduel: 09:25:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

dimanche 5 mars 2023 - Leognan (9604)



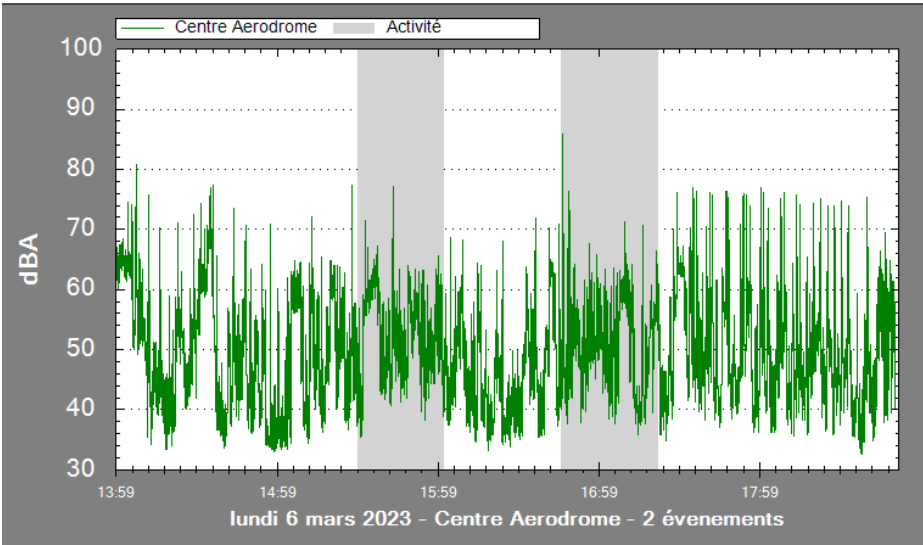
dimanche 5 mars 2023 - Bonois (9607)



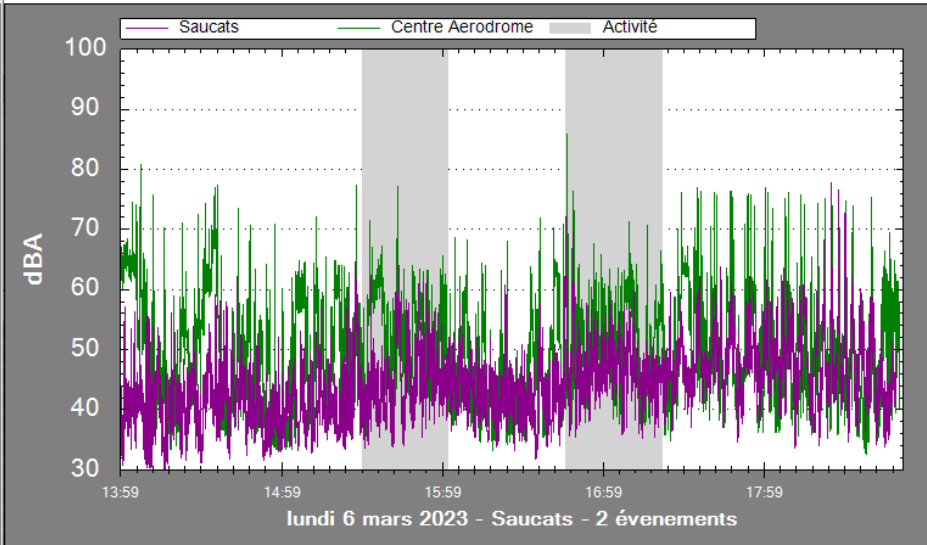
Niveaux ambiants (LAeq/L50): 52,1/45,0 dBA      Durée ambient: 01:50:00      Emergence (L50): 02,0 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 51,6/43,0 dBA      Durée résiduel: 09:25:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

Niveaux ambiants (LAeq/L50): 47,1/41,0 dBA      Durée ambient: 01:50:00      Emergence (L50): 01,0 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 46,5/40,0 dBA      Durée résiduel: 09:25:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

lundi 6 mars 2023 - Centre Aerodrome (9606)

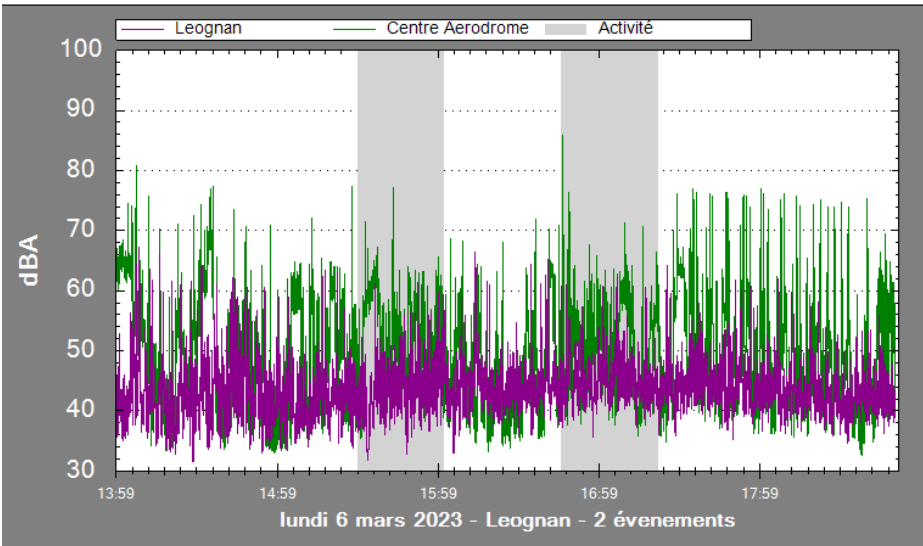


lundi 6 mars 2023 - Saucats (9605)

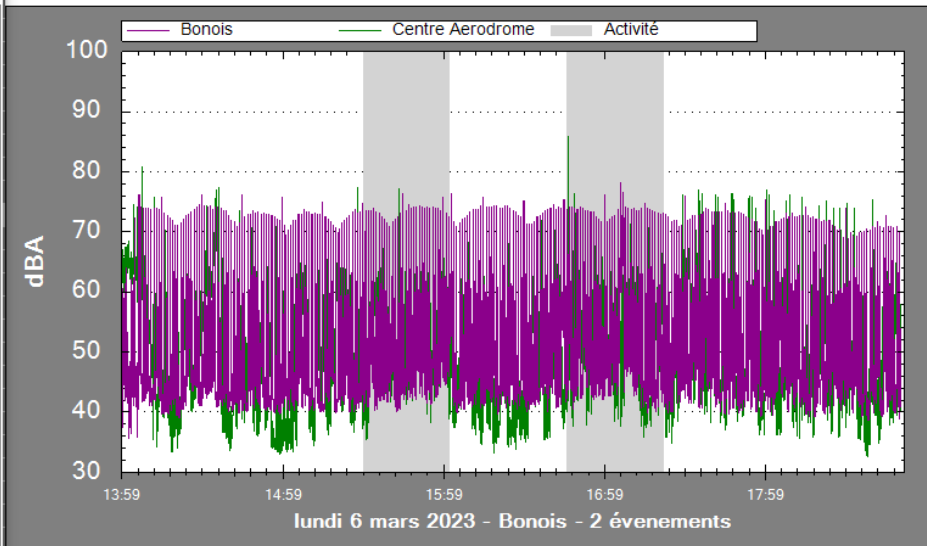


Niveaux ambiants (LAeq/L50): 51,2/45,0 dBA	Durée ambiant: 01:08:00	Emergence (L50): 02,0 dBA
Niveaux résiduels (LAeq/L50): 50,3/43,0 dBA	Durée résiduel: 03:44:00	Emergence autorisée: 08,0 dBA

lundi 6 mars 2023 - Leognan (9604)



lundi 6 mars 2023 - Bonois (9607)



Niveaux ambiants (LAeq/L50): 46,2/43,5 dBA	Durée ambiant: 01:08:00	Emergence (LAeq): -00,5 dBA
Niveaux résiduels (LAeq/L50): 46,6/42,0 dBA	Durée résiduel: 03:44:00	Emergence autorisée: 08,0 dBA

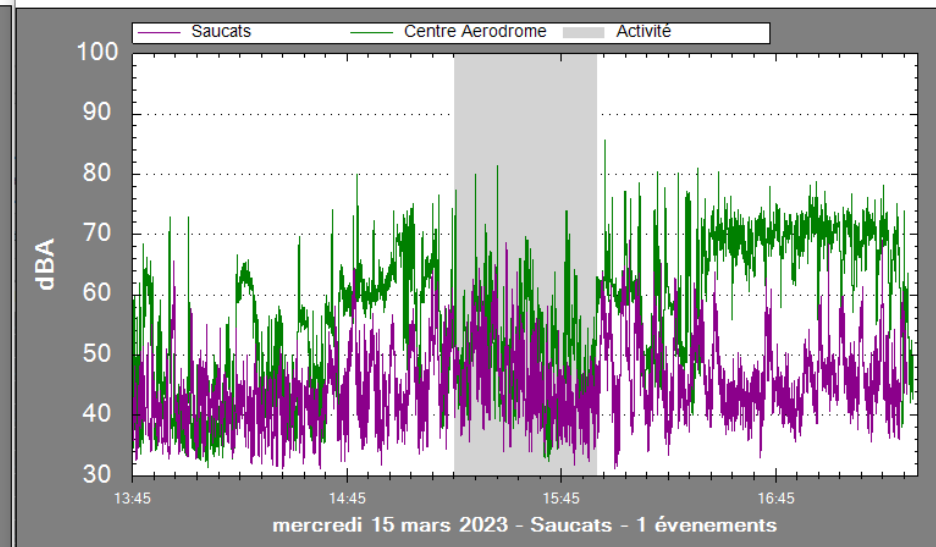
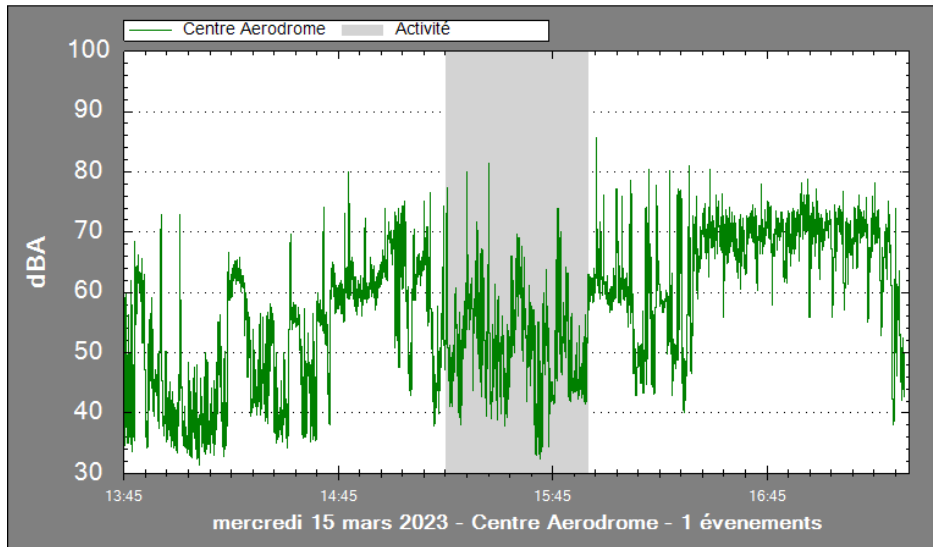
Niveaux ambiants (LAeq/L50): 59,5/48,5 dBA	Durée ambiant: 01:08:00	Emergence (L50): 03,5 dBA
Niveaux résiduels (LAeq/L50): 58,3/45,0 dBA	Durée résiduel: 03:44:00	Emergence autorisée: 08,0 dBA

mercredi 15 mars 2023 - Centre Aerodrome (9606)

X

mercredi 15 mars 2023 - Saucats (9605)

X



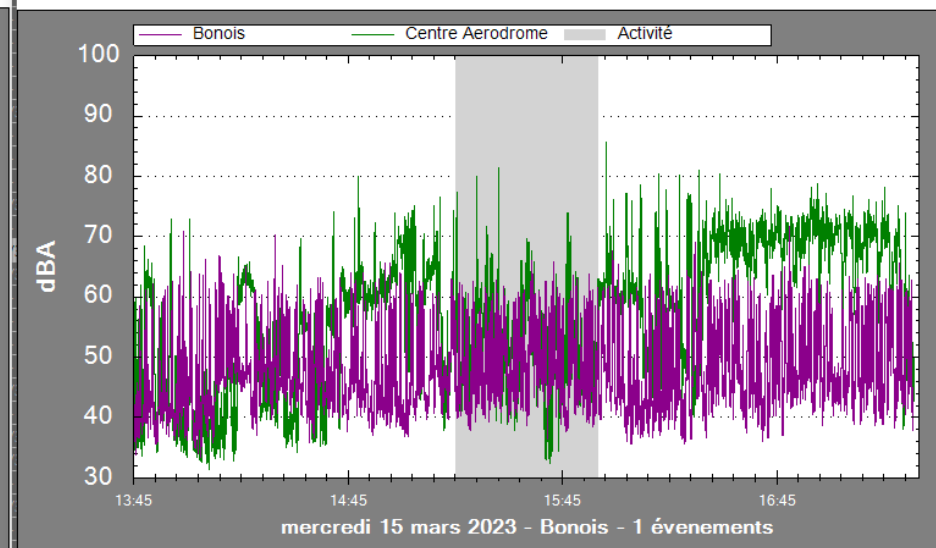
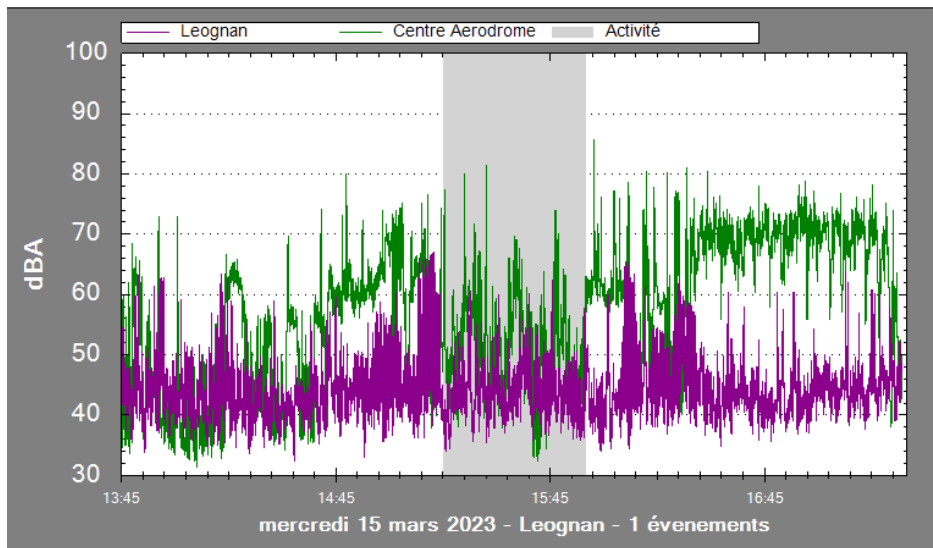
Niveaux ambiants (LAeq/L50): 51,2/44,5 dBA      Durée ambient: 00:40:00      Emergence (L50): 01,5 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 50,1/43,0 dBA      Durée résiduel: 03:00:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

mercredi 15 mars 2023 - Leognan (9604)

X

mercredi 15 mars 2023 - Bonois (9607)

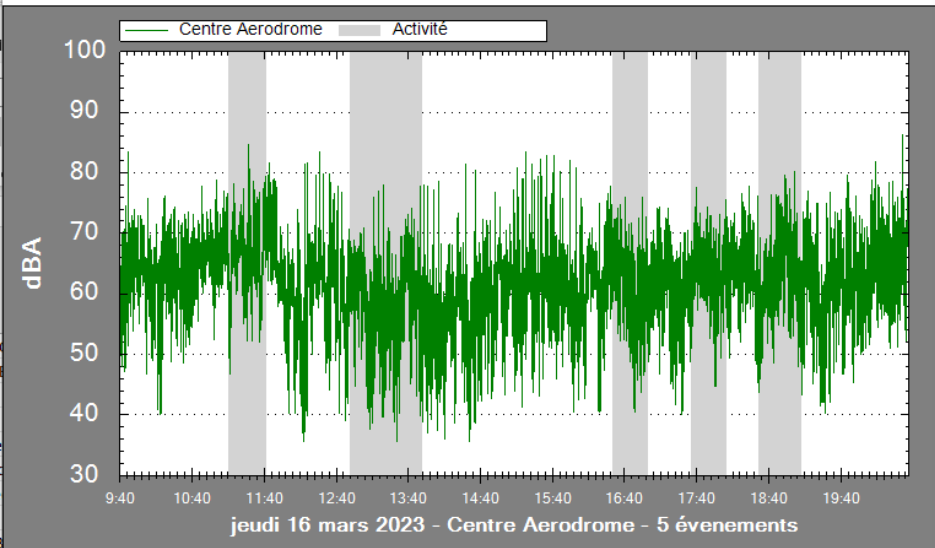
X



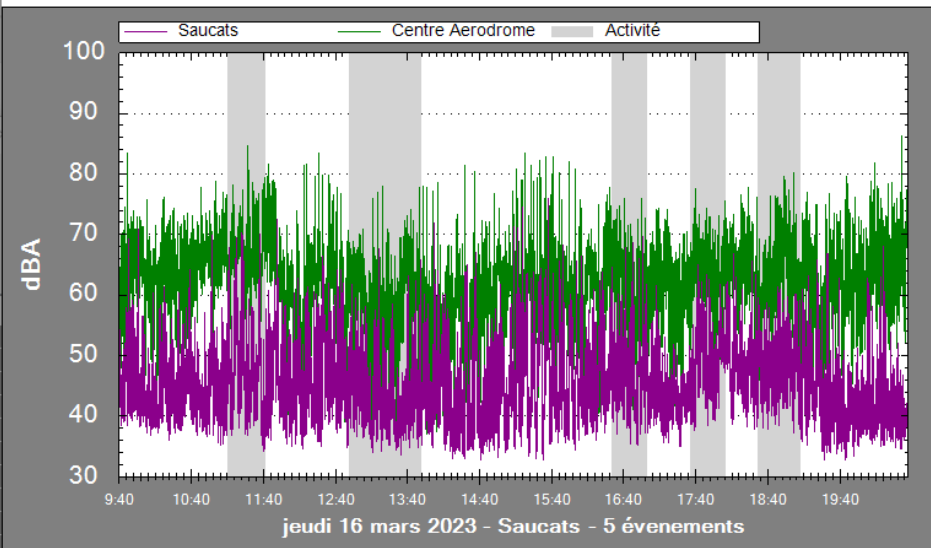
Niveaux ambiants (LAeq/L50): 46,0/43,0 dBA      Durée ambient: 00:40:00      Emergence (L50): 00,5 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 47,6/42,5 dBA      Durée résiduel: 03:00:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

Niveaux ambiants (LAeq/L50): 53,5/47,5 dBA      Durée ambient: 00:40:00      Emergence (L50): 02,0 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 53,5/45,5 dBA      Durée résiduel: 03:00:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

jeudi 16 mars 2023 - Centre Aerodrome (9606)

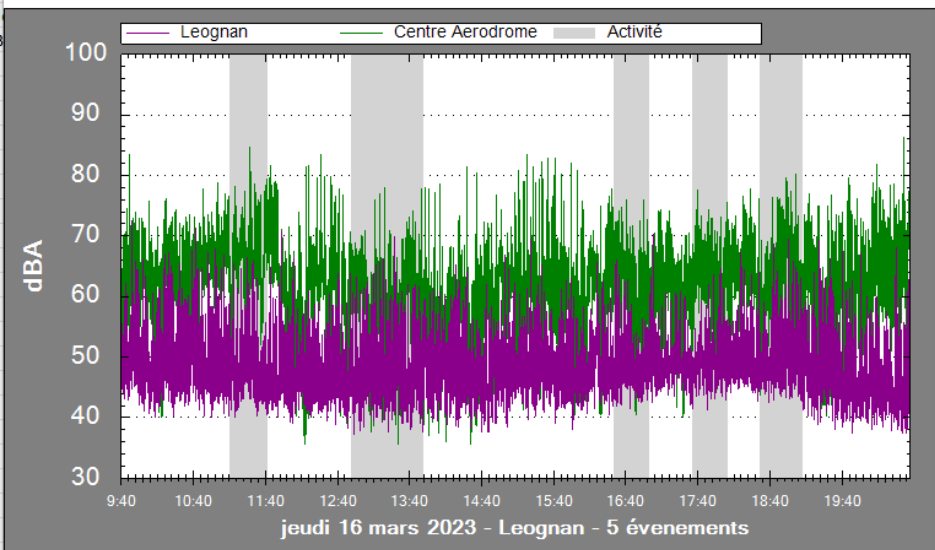


jeudi 16 mars 2023 - Saucats (9605)

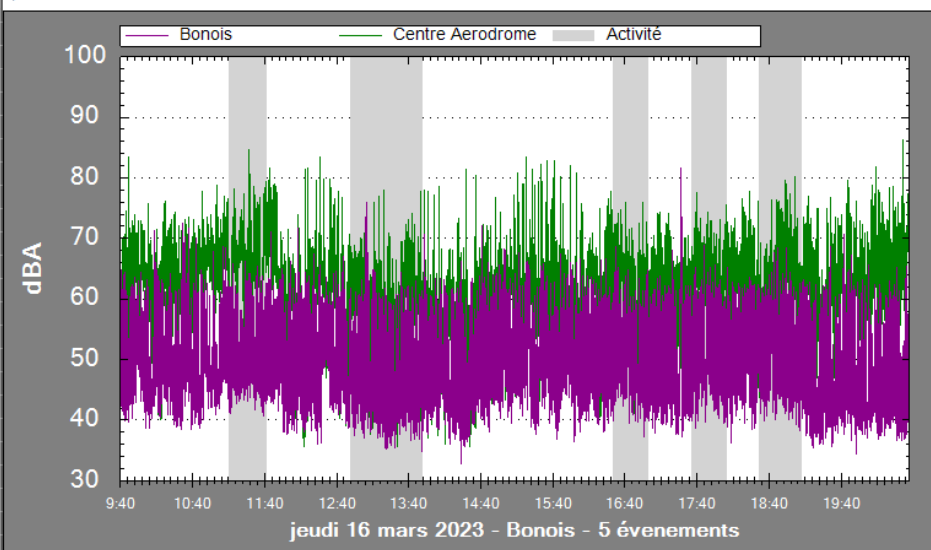


Niveaux ambiants (LAeq/L50): 52,0/45,5 dBA      Durée ambient: 03:08:00      Emergence (L50): 02,5 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 50,7/43,0 dBA      Durée résiduel: 07:49:00      Emergence autorisée: 07,0 dBA

jeudi 16 mars 2023 - Leognan (9604)



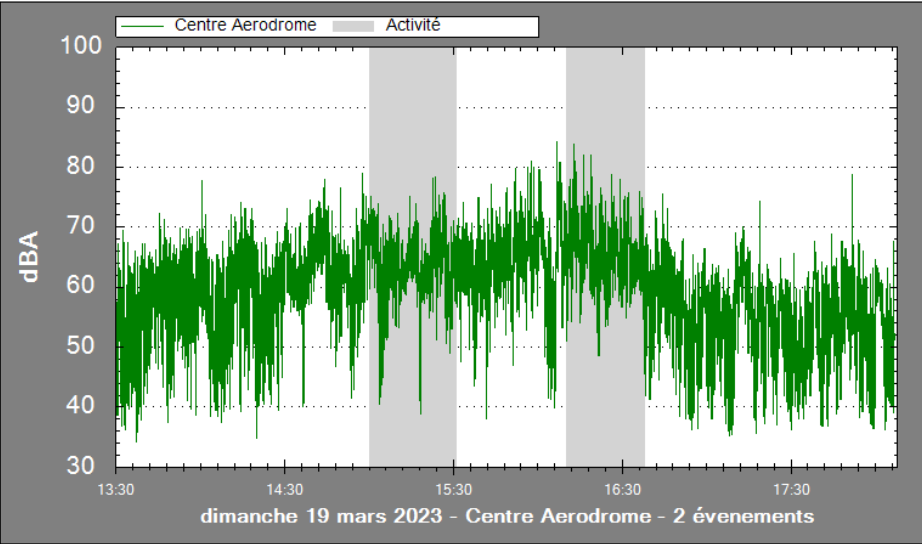
jeudi 16 mars 2023 - Bonois (9607)



Niveaux ambiants (LAeq/L50): 50,8/47,0 dBA      Durée ambient: 03:08:00      Emergence (LAeq): 00,3 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 50,5/46,5 dBA      Durée résiduel: 07:49:00      Emergence autorisée: 07,0 dBA

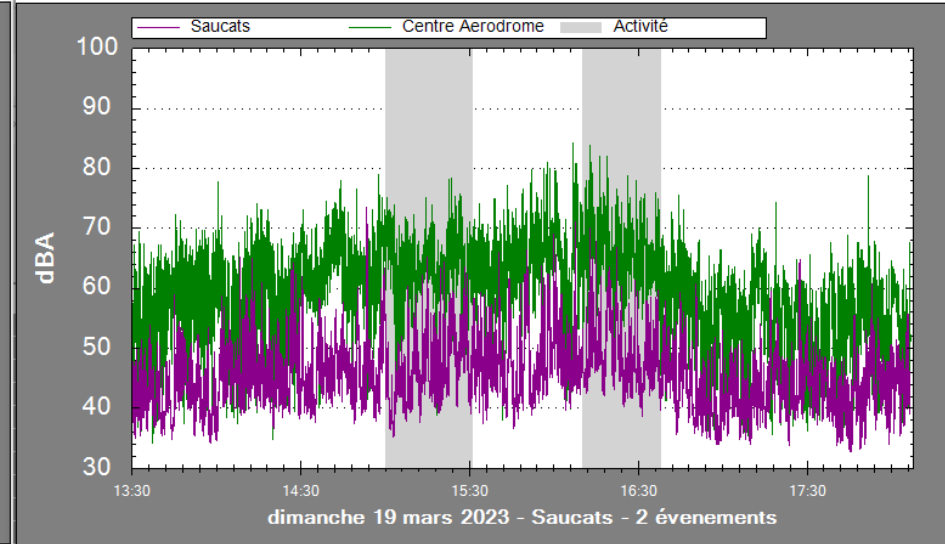
Niveaux ambiants (LAeq/L50): 54,1/48,0 dBA      Durée ambient: 03:08:00      Emergence (L50): 01,0 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 54,0/47,0 dBA      Durée résiduel: 07:49:00      Emergence autorisée: 07,0 dBA

dimanche 19 mars 2023 - Centre Aerodrome (9606)



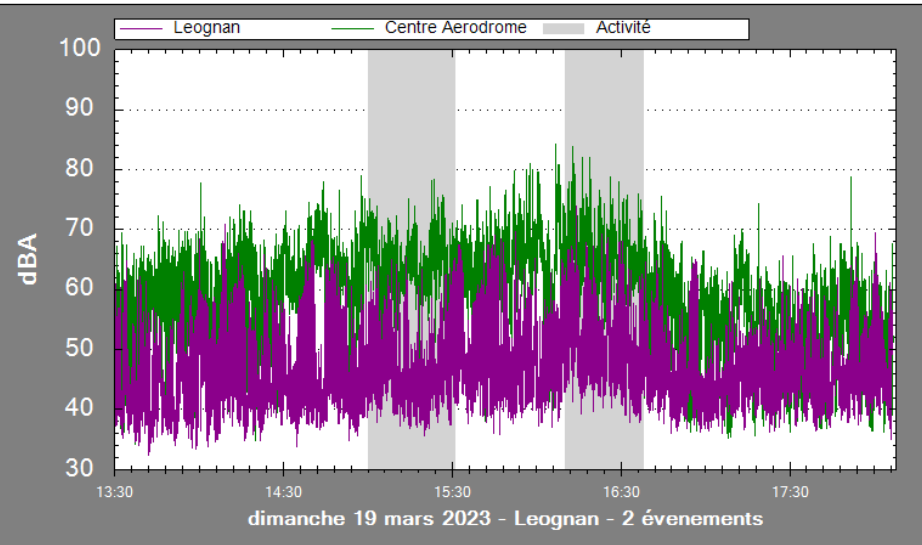
Niveaux ambiants (LAeq/L50): 51,8/46,5 dBA      Durée ambient: 00:59:00      Emergence (L50): 03,0 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 48,6/43,5 dBA      Durée résiduel: 03:39:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

dimanche 19 mars 2023 - Saucats (9605)



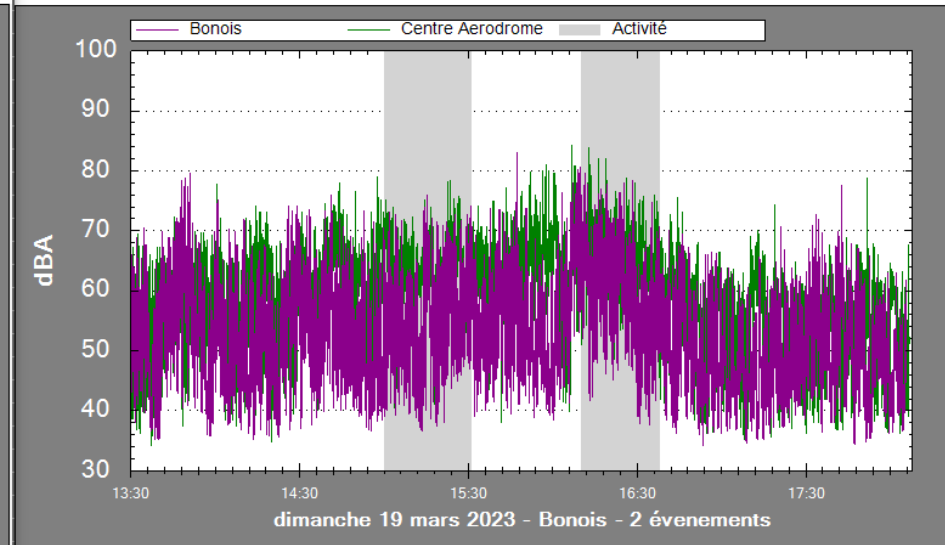
Niveaux ambiants (LAeq/L50): 51,8/46,5 dBA      Durée ambient: 00:59:00      Emergence (L50): 03,0 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 48,6/43,5 dBA      Durée résiduel: 03:39:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

dimanche 19 mars 2023 - Leognan (9604)



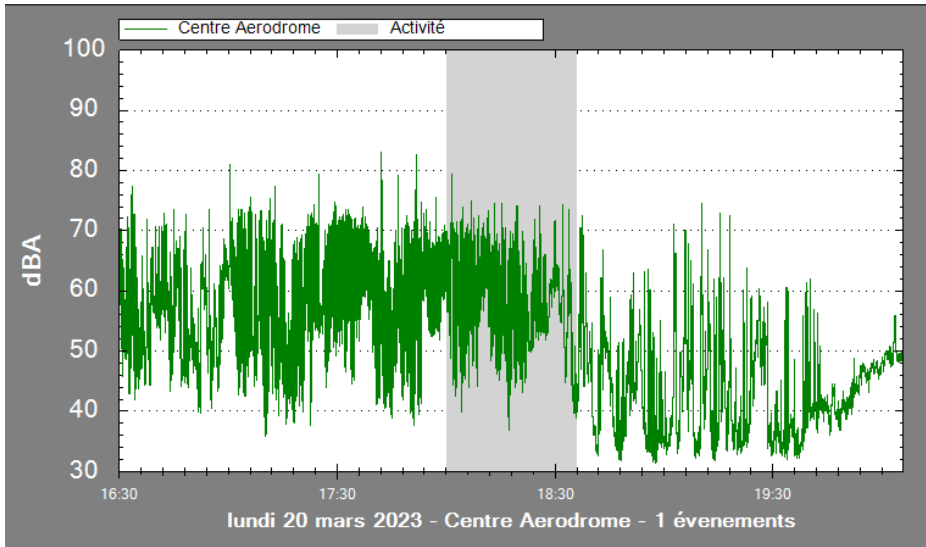
Niveaux ambiants (LAeq/L50): 54,0/47,0 dBA      Durée ambient: 00:59:00      Emergence (L50): 02,5 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 51,8/44,5 dBA      Durée résiduel: 03:39:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

dimanche 19 mars 2023 - Bonois (9607)

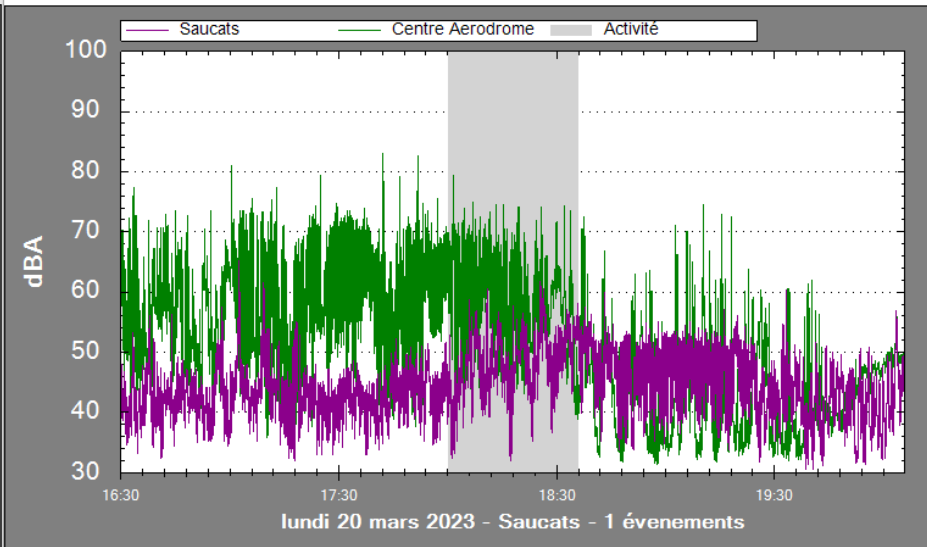


Niveaux ambiants (LAeq/L50): 64,8/57,5 dBA      Durée ambient: 00:59:00      Emergence (L50): 06,5 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 59,9/51,0 dBA      Durée résiduel: 03:39:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

lundi 20 mars 2023 - Centre Aerodrome (9606)

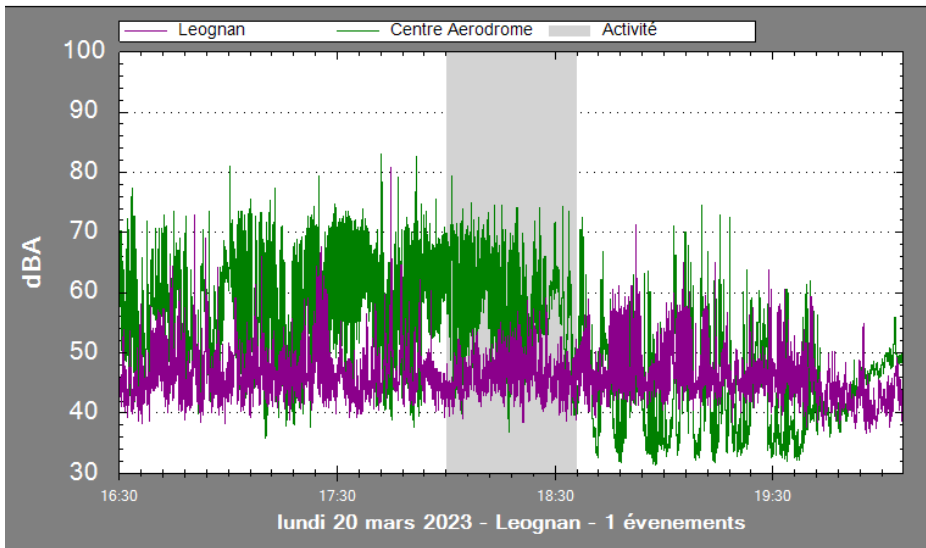


lundi 20 mars 2023 - Saucats (9605)

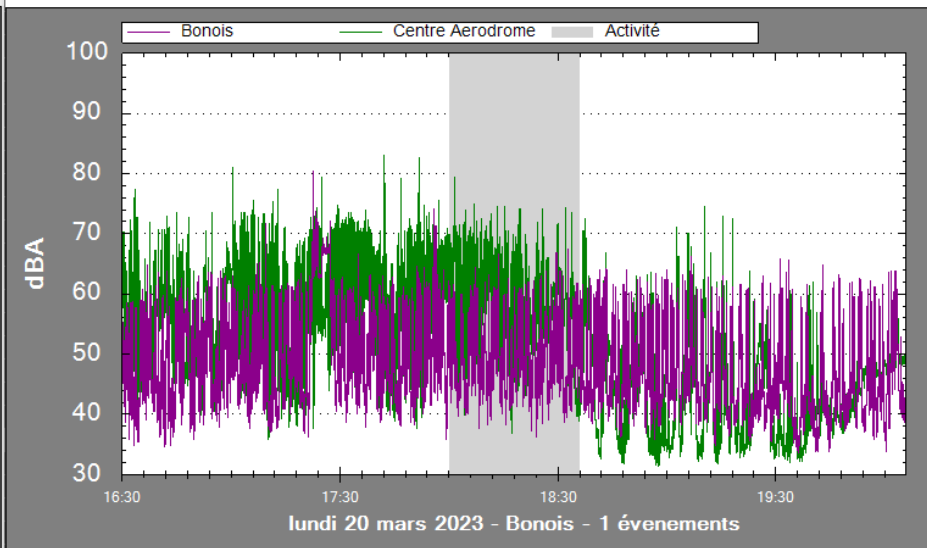


Niveaux ambiants (LAeq/L50): 50,3/48,0 dBA      Durée ambient: 00:36:00      Emergence (LAeq): 04,1 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 46,2/43,0 dBA      Durée résiduel: 03:00:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

lundi 20 mars 2023 - Leognan (9604)

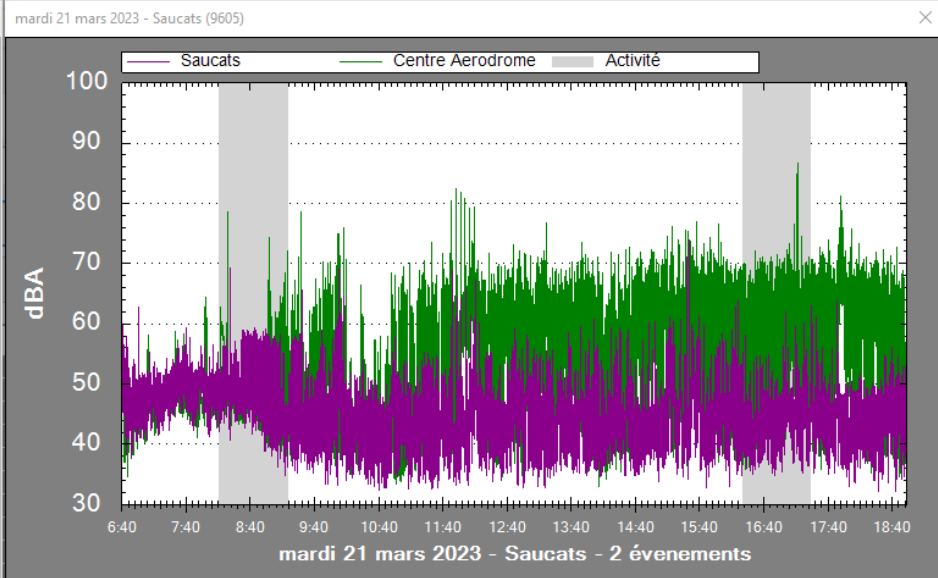
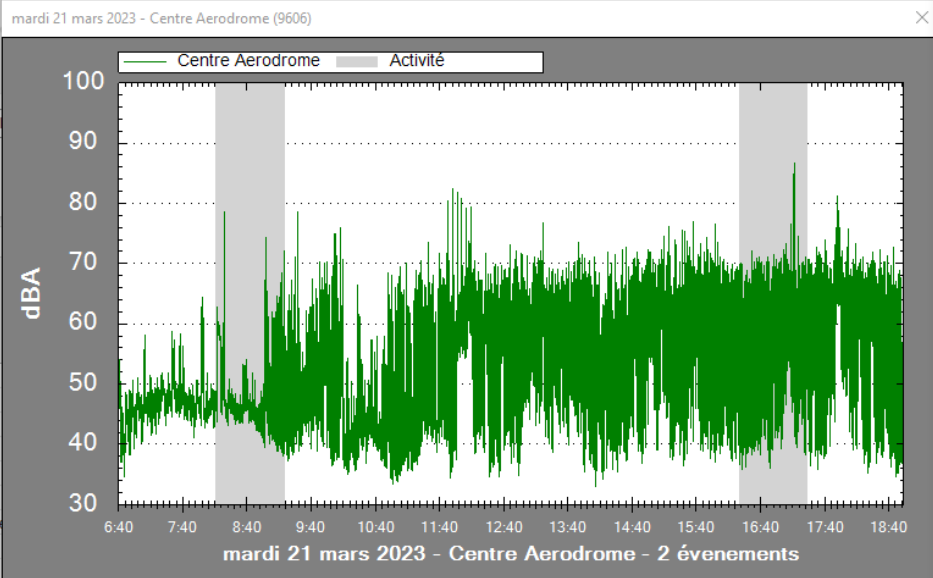


lundi 20 mars 2023 - Bonois (9607)

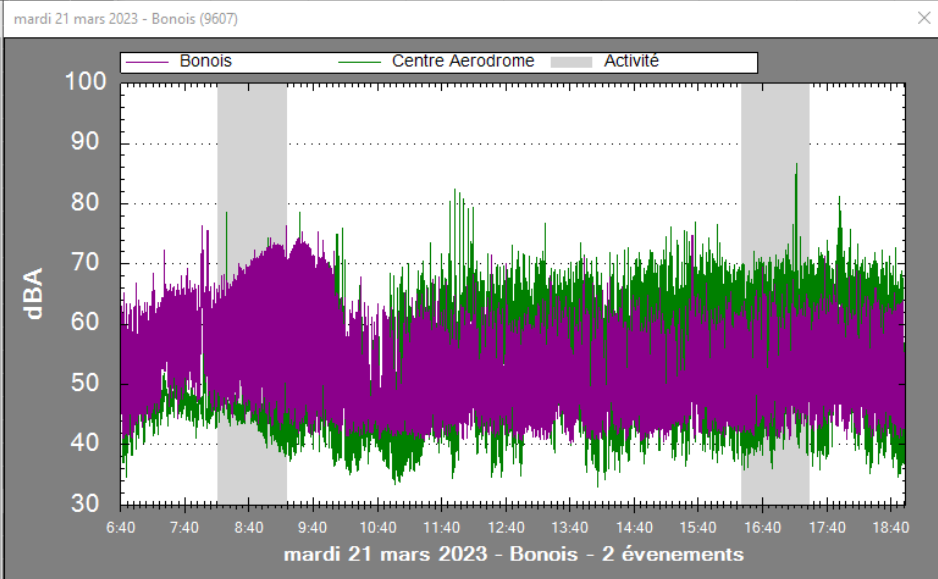
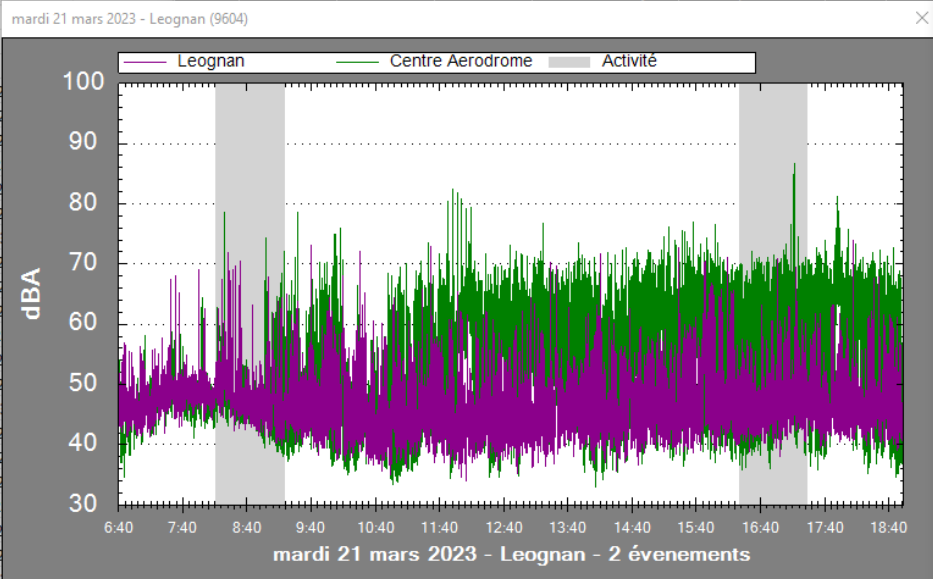


Niveaux ambiants (LAeq/L50): 47,0/45,5 dBA      Durée ambient: 00:36:00      Emergence (LAeq): -02,8 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 49,8/45,0 dBA      Durée résiduel: 03:00:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

Niveaux ambiants (LAeq/L50): 54,1/48,0 dBA      Durée ambient: 00:36:00      Emergence (L50): 02,0 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 55,9/46,0 dBA      Durée résiduel: 03:00:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA



Niveaux ambiants (LAeq/L50): 49.3/46.0 dBA	Durée ambiant 02:09:00	Emergence (LAeq): 00.9 dBA
Niveaux résiduels (LAeq/L50): 48.4/44.0 dBA	Durée résiduel: 10:05:00	Emergence autorisée: 07.0 dBA

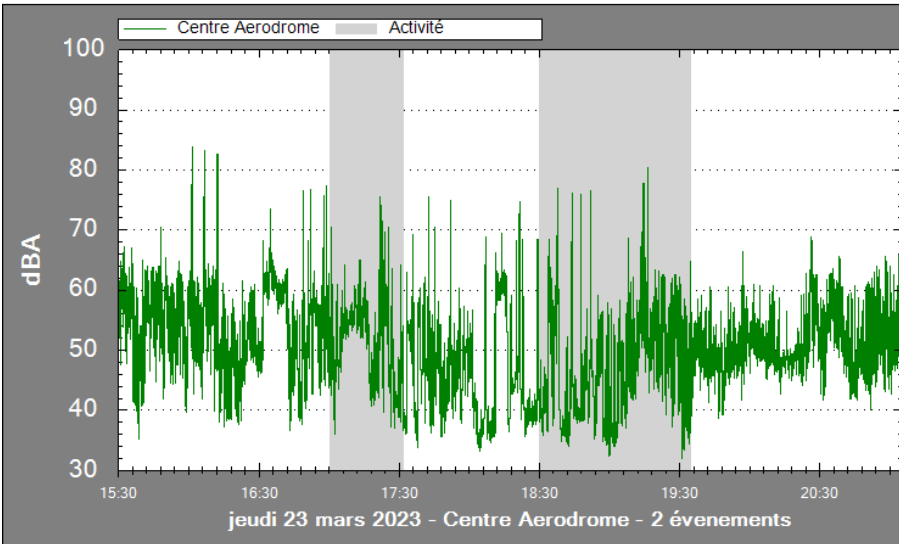


Niveaux ambiants (LAeq/L50): 51.1/46.0 dBA	Durée ambiant 02:09:00	Emergence (LAeq): 01.0 dBA
Niveaux résiduels (LAeq/L50): 50.1/45.5 dBA	Durée résiduel: 10:05:00	Emergence autorisée: 07.0 dBA

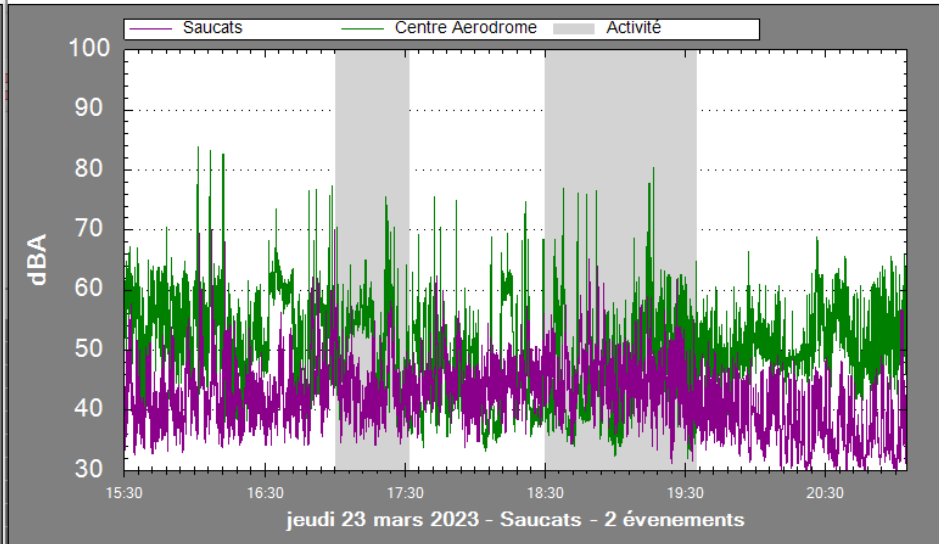
Niveaux ambiants (LAeq/L50): 57.3/51.0 dBA	Durée ambiant 02:09:00	Emergence (L50): 03.0 dBA
Niveaux résiduels (LAeq/L50): 55.6/48.0 dBA	Durée résiduel: 10:05:00	Emergence autorisée: 07.0 dBA



jeudi 23 mars 2023 - Centre Aerodrome (9606)

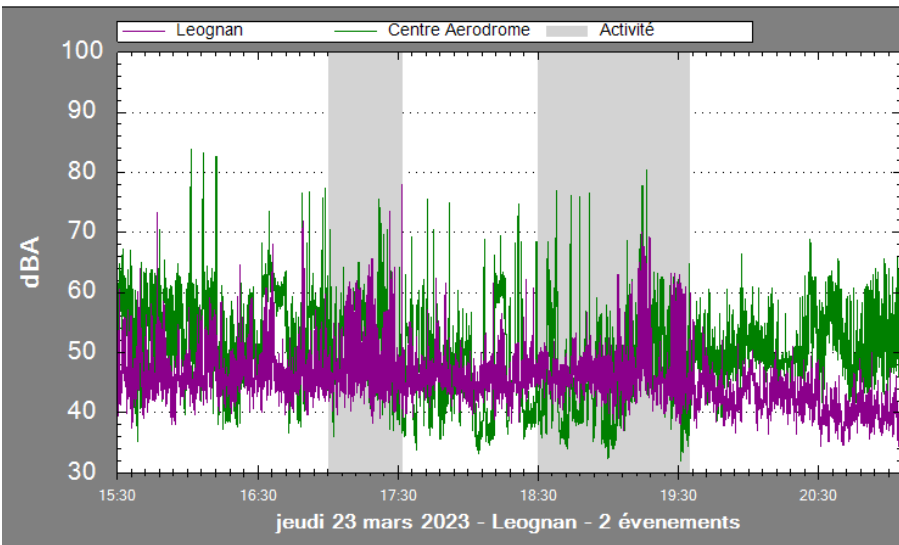


jeudi 23 mars 2023 - Saucats (9605)

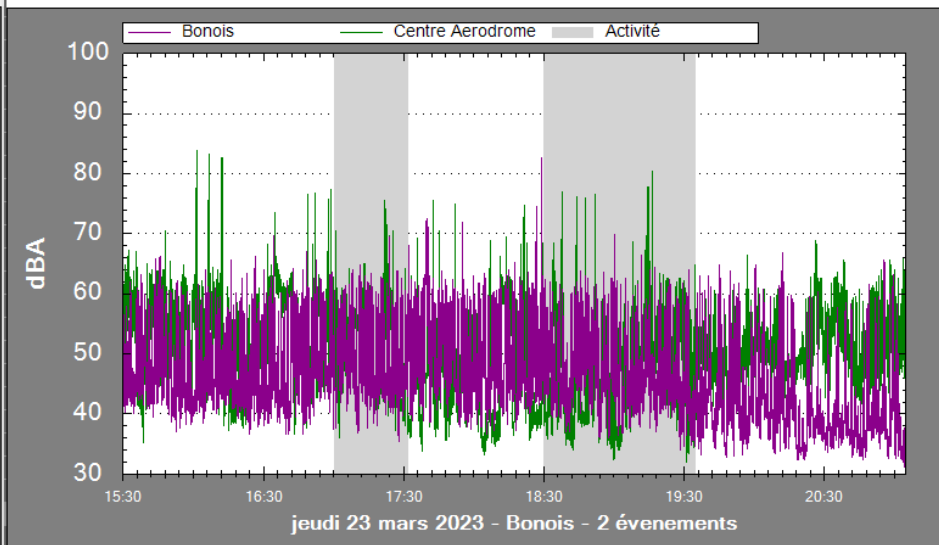


Niveaux ambiants (LAeq/L50): 48,3/43,5 dBA      Durée ambient: 01:37:00      Emergence (L50): 02,5 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 46,5/41,0 dBA      Durée résiduel: 03:58:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

jeudi 23 mars 2023 - Leognan (9604)



jeudi 23 mars 2023 - Bonois (9607)



Niveaux ambiants (LAeq/L50): 51,3/46,0 dBA      Durée ambient: 01:37:00      Emergence (LAeq): 04,0 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 47,3/44,0 dBA      Durée résiduel: 03:58:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

Niveaux ambiants (LAeq/L50): 53,1/46,0 dBA      Durée ambient: 01:37:00      Emergence (L50): 02,0 dBA  
 Niveaux résiduels (LAeq/L50): 53,4/44,0 dBA      Durée résiduel: 03:58:00      Emergence autorisée: 08,0 dBA

## 5. Annexe 3 : Liste des événements « voltige » considérés sur la période étudiée

Ci-après les 15 journées ayant présenté des activités de voltige sur la période (40 vols) :

Num	Date	Heure	Durée
1/1	25/02/2023	14:45	00:36:00
1/2	-	15:47	00:28:00
2/1	27/02/2023	10:35	00:27:00
2/2	-	17:56	00:35:00
3/1	28/02/2023	13:30	00:26:00
3/2	-	14:30	00:46:00
4/1	01/03/2023	11:30	00:23:00
4/2	-	12:15	00:28:00
4/3	-	17:45	00:39:00
5/1	02/03/2023	11:35	00:28:00
5/2	-	17:00	00:28:00
6/1	03/03/2023	15:36	00:34:00
6/2	-	16:56	00:25:00
7/1	04/03/2023	11:10	00:20:00
7/2	-	12:00	00:30:00
7/3	-	13:40	00:29:00
7/4	-	14:45	00:26:00
7/5	-	15:30	00:30:00
7/6	-	16:25	00:37:00
7/7	-	17:30	00:43:00
7/8	-	18:20	00:32:00
8/1	05/03/2023	10:15	00:36:00
8/2	-	11:24	00:17:00
8/3	-	14:50	00:27:00
8/4	-	18:00	00:30:00
9/1	06/03/2023	15:29	00:32:00
9/2	-	16:45	00:36:00
10/1	15/03/2023	15:15	00:40:00
11/1	16/03/2023	11:10	00:32:00
11/2	-	12:51	01:01:00
11/3	-	16:30	00:29:00
11/4	-	17:35	00:30:00
11/5	-	18:31	00:36:00
12/1	19/03/2023	15:00	00:31:00
12/2	-	16:10	00:28:00
13/1	20/03/2023	18:00	00:36:00
14/1	21/03/2023	08:10	01:05:00
14/2	-	16:20	01:04:00
15/1	23/03/2023	17:00	00:32:00
15/2	-	18:30	01:05:00

## 6. Annexe 4 : Données DGAC et corrélation avec le relevé des mouvements transmis

Afin de vérifier la robustesse des relevés des mouvements transmis sur la période de cette étude, il a été demandé à la DGAC un relevé spécifique des vols (transpondeur identifiant FHATA) sur la journée du 4 Mars.

Le tableau ci-dessous présente le comparatif des données transmises par les deux sources :

Relevés DGAC	Horaires transmis	Conformité
11h16 (altitude 1136 ) à 11h28 (altitude 0)	11h10 à 11h30	OUI
12h10 (altitude 1008 ) à 12h31 (altitude 0)	12h00 à 12h30	OUI
13h52 (altitude 880 ) à 14h12 (altitude 0)	13h40 à 14h09	OUI
14h47 (altitude 980 ) à 15h04 (altitude 0)	14h45 à 15h01	OUI
15h35 (altitude 952 ) à 15h55 (altitude 0)	15h30 à 16h00	OUI
16h32 (altitude 2252 ) à 16h59 (altitude 0)	16h25 à 17h02	OUI
17h29 (altitude 924 ) à 18h03 (altitude 0)	17h30 à 18h13	OUI
18h32 (altitude 952 ) à 18h56 (altitude 0)	18h20 à 19h02	OUI

Nous pouvons donc considérer, à la vue de la journée exemple du 4 Mars, que les relevés des mouvements transmis sont conformes aux vols réels sur site.

## 7. Annexe 5 : Compléments – positionnement des points

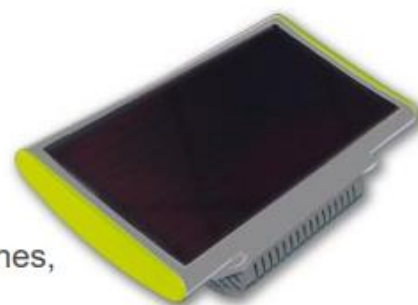
Désignation du point	Coordonnées GPS	Hauteur d'installation
Piste	44.69852640165132, - 0.5993035802623851	~3.5 m
Saucats	44.68134161504176, - 0.6010449852921625	~3.5 m
Bonois	44.709901016797595, - 0.6090162695841699	~3.5 m
Léognan	44.7233014357846, - 0.5851672613032982	~2 m

## 8. Annexe 6 : Fiche technique - matériel GREENBEE



### GREENBEE fiche technique

Bruit, paramètres climatiques,  
pollution photo-oxydante, olfactive et particules fines,  
pour les environnements extérieurs



#### Fonctions générales

- Boîtier compact multi capteurs de mesure continue 24h/24
- Autonomie sur énergie solaire et batterie Lithium-Ion (version Greenbee S\*)
- Communication distante par GPRS (tous opérateurs)
- Alarme temps réel sur toutes voies de mesure (déclenchement sur seuils ou indices fractiles)
- Synchronisation journalière de l'horloge interne
- Gestion à distance (paramétrage, mise à jour logicielle...)
- Transfert périodique des données (horaire à journalier)
- Stockage interne des données jusqu'à 100 jours
- Système d'installation simple et rapide

#### Paramètres mesurés

##### Mesure du bruit

Paramètre mesuré :	LAeq 1 seconde LAeq et histogramme sur périodes (typiquement 15 minutes) Microphone intégré LCM20 (sensibilité typique 20 mV/Pa)
Plage de mesure :	30-123 dBA en 3 gammes - Gamme typique Environnement 35-108 dBA
Conformité métrologique CEI 61672	classe 2 – pour sections applicables
Résolution :	0.1 dB
Calibrage manuel	

##### Mesure de la pollution photo oxydante (NO2 ou NO2/O3)

Acquisition	Moyenne sur période (typiquement 15 minutes)
Paramètre mesuré :	Concentration dioxyde d'azote
Plage de mesure :	de 20-250 ppb / de 40 à 500 µg/m3
Résolution :	1 ppb
Précision de la mesure :	25%

ou

Acquisition :	Moyenne sur période (typiquement 15 minutes)
Paramètre mesuré :	Concentration conjointe dioxyde d'azote et ozone
Plage de mesure :	de 20-250 ppb / de 40 - 500 µg/m3
Résolution :	1 ppb
Précision de la mesure :	25%

### Mesure des paramètres climatiques

Acquisition :	Relevé sur période (typiquement 15 minutes)
Température :	
Paramètre mesuré :	Température -20°C - +60°C
Précision de la mesure :	± 0.4°C (entre 10°C et 60°C)
Humidité relative :	
Paramètre mesuré :	Humidité relative de 20% à 80% HR
Précision de la mesure :	± 3%HR
Vitesse du vent :	
Paramètre mesuré :	Vitesse entre 1 à 300km/h
Précision de la mesure :	5% ou 3km/h
Direction du vent :	
Paramètres mesurés :	8 cadrans (N – NE – E – SE – S – SW – W – NW)
Précision de la mesure :	7°
Eclairement (irradiance) :	
Paramètre mesuré :	Entre 10 W/m <sup>2</sup> et 13000 W/m <sup>2</sup>

### Mesure des odeurs sulfurées (H2S)\*\*

Acquisition :	Moyenne sur période (typiquement 15 minutes)
Paramètres mesurés :	Concentration sulfure d'hydrogène
Plage de mesure :	de 10-1000 ppb
Résolution :	4 ppb
Précision de la mesure :	30%

### Mesure des particules fines\*\*\*

Acquisition :	Moyenne sur période (typiquement 15 minutes)
Paramètres mesurés :	Comptage de particules fines (diamètre 1 – 10 µm)
Plage de mesure	de 1·10 <sup>5</sup> - 5·10 <sup>7</sup> particules/m <sup>3</sup>
Résolution :	1·10 <sup>5</sup> particules/m <sup>3</sup>
Précision de la mesure :	50%

### Autres caractéristiques

Température de fonctionnement	-20°C - +50°C
Température de stockage	-40°C - +60°C
Poids :	De 1 à 2.5 kg selon version
Dimensions Greenbee S (en mm) :	330x175x200
Dimension Greenbee (en mm)	190x190x90
Protection aux intempéries	Boîtier étanche au ruissellement
Système de fixation intégré (plaque arrière pour tous supports par cerclage, bridage ou fixation murale)	

### Certifications

Directive européenne 1999/5/CE	Directive européenne 2002/96/CE	Directive européenne 2009/125/CE
Norme EN 301 511	Norme EN 300 440-2	Norme EN 50385 : 2002
Norme EN 61326 : 2013	Norme EN 61010-1 : 2010	Norme EN 60950-1 : 2006
Norme EN ETSI 301 489-3 : 2006	Norme EN ETSI 301 489-7: 2006	

\*\*incompatible avec la mesure du NO<sub>2</sub>/O<sub>3</sub> ou NO<sub>2</sub>

\*\*\*disponible avec alimentation électrique externe

Azimut Monitoring SAS – [www.azimut-monitoring.com](http://www.azimut-monitoring.com)  
112 rue Albert Einstein – Bâtiment SATURNE – ALPESPACE – FRANCIN 73800 PORTE DE SAVOIE  
SAS au capital de 1 350 000 €  
Immatriculée au R.C.S. de Chambéry sous le N° 490 080 447 |

## 9. Annexe 7 : Certificats d'étalonnage

Toutes les stations sont calibrées avant déploiement.

Ci-après les certificats d'étalonnage associés.

## Certificat de conformité N° AZCALIB-300323-GBOX002092

**CONSTRUCTEUR:**

Azimut Monitoring SAS  
Bâtiment Saturne - Alpespace  
112 rue Albert Einstein  
73800 Porte de Savoie

**Produit :**

Désignation : Greenbee®  
N° de Série : **GBOX002092**

**Etalonnage :**

Date : 30/01/2023

Nous certifions que le produit est conforme aux engagements métrologiques préconisées par Azimut Monitoring, pour la mesure et le suivi des environnements sonores extérieurs.

Le calibrage du microphone a été réalisé avec l'appareil de référence Sound Calibrator BSWA CA114 étalonné par la société TRESCAL le 8/12/2022

Valeurs issues du calibrage :

- Sensibilité du microphone : 13.40mV/Pa

Contrôlé par: Claire Marcon





**Certificat de conformité**  
**N° AZCALIB-300323-GBOX002100**

**CONSTRUCTEUR:**

Azimut Monitoring SAS  
Bâtiment Saturne - Alpespace  
112 rue Albert Einstein  
73800 Porte de Savoie

**Produit :**

Désignation : Greenbee®  
N° de Série : **GBOX002100**

**Étalonnage :**

Date : 30/01/2023

Nous certifions que le produit est conforme aux engagements métrologiques préconisées par Azimut Monitoring, pour la mesure et le suivi des environnements sonores extérieurs.

Le calibrage du microphone a été réalisé avec l'appareil de référence Sound Calibrator BSWA CA114 étalonné par la société TRESICAL le 8/12/2022

Valeurs issues du calibrage :

- Sensibilité du microphone : 15.00mV/Pa

Contrôlé par: Claire Marcon



**Certificat de conformité**  
**N° AZCALIB-120123-GBOX002068**

**CONSTRUCTEUR:**

Azimut Monitoring SAS  
Bâtiment Saturne - Alpespace  
112 rue Albert Einstein  
73800 Porte de Savoie

**Produit :**

Désignation : Greenbee®  
N° de Série : **GBOX002068**

**Étalonnage :**

Date : 30/01/2023

Nous certifions que le produit est conforme aux engagements métrologiques préconisées par Azimut Monitoring, pour la mesure et le suivi des environnements sonores extérieurs.

Le calibrage du microphone a été réalisé avec l'appareil de référence Sound Calibrator BSWA CA114 étalonné par la société TRESCAL le 8/12/2022

**Valeurs issues du calibrage :**

- Sensibilité du microphone : 16.60mV/Pa

Contrôlé par: Claire Marcon



**Certificat de conformité**  
**N° AZCALIB-300123-GBOX002083**

**CONSTRUCTEUR:**

Azimut Monitoring SAS  
Bâtiment Saturne - Alpespace  
112 rue Albert Einstein  
73800 Porte de Savoie

**Produit :**

Désignation : Greenbee®  
N° de Série : **GBOX002083**

Etalonnage :

Date : 30/01/2023

Nous certifions que le produit est conforme aux engagements métrologiques préconisées par Azimut Monitoring, pour la mesure et le suivi des environnements sonores extérieurs.

Le calibrage du microphone a été réalisé avec l'appareil de référence Sound Calibrator BSWA CA114 étalonné par la société TRESKAL le 8/12/2022

Valeurs issues du calibrage :

- Sensibilité du microphone : 15.30mV/Pa

Contrôlé par: Claire Marcon

