DOCUMENTATION DU BRUIT DES AVERTISSEURS SONORES PORTE D'ASNIÈRES 75017 PARIS

DATE DE PUBLICATION : MARS 2023

BRUITPARIF

SOMMAIRE

Introduction **1**

Dispositif de mesure **1**

Période de mesure 1

Localisation des sites de mesure 1

Matériels utilisés 2

Réglementation en matière de caractéristiques sonores des sirènes **2**

Méthode d'analyse **4**

Indicateurs acoustiques **4**

Résultats relatifs aux sirènes **6**

Nombre d'événements de type sirènes 6

Durée d'apparition 11

Niveaux sonores 17

Contribution au bruit ambiant 21

Résultats relatifs aux klaxons **27**

Nombre de séquences avec klaxons 27

Niveaux sonores 31

Contribution au bruit ambiant 35

Résultats globaux **39**

Conclusion **44**

INTRODUCTION

Bruitparif a été sollicité par la Mairie du 17ème arrondissement de Paris pour documenter le bruit généré par les avertisseurs sonores et notamment les sirènes des véhicules d'intérêt général prioritaires (catégorie A) ou bénéficiant de facilités de passage (catégorie B) au niveau du carrefour de la porte d'Asnières. La congestion importante de ce carrefour, combinée à la proximité du Tribunal Judiciaire de Paris, au fait que le boulevard Malesherbes est un axe très emprunté par les convois officiels, engendre un recours fréquent à l'utilisation des avertisseurs sonores, ce qui est à l'origine de nombreuses plaintes de riverains.

Selon l'étude Credoc/Bruitparif[1] publiée en 2021, ce type de bruit représente en effet une problématique importante puisque 5% des Franciliens, et 8% des Parisiens, considèrent les avertisseurs sonores (klaxons, sirènes, alarmes) comme la première source des nuisances sonores qu'ils subissent lorsqu'ils sont chez eux. Ils sont même 17% en Île-de-France et 25% à Paris, à déclarer que les avertisseurs sonores sont les bruits liés aux transports qui les gênent le plus.

C'est dans ce contexte et dans le cadre de sa convention de partenariat avec la Ville de Paris que Bruitparif a réalisé une mesure de bruit pendant trois semaines au niveau de la porte d'Asnières afin d'objectiver la problématique des avertisseurs sonores. Ce document présente une synthèse des résultats.

DISPOSITIF DE MESURE

Période de mesure

La campagne de mesure du bruit a été réalisée entre le jeudi 29 septembre 2022 à 12h00 et le jeudi 20 octobre 2022 à 9h24, soit sur une période d'analyse comportant 20 jours complets au total, allant du vendredi 30 septembre 2022 0h au mercredi 19 octobre 2022 24h.

Cette période a été marquée par la période de blocage des raffineries. Aussi le volume de trafic dans Paris intra-muros et sur le boulevard périphérique a diminué respectivement de 10% et 5% au cours de la semaine 41 (du 10 au 16 octobre) par rapport aux semaines précédentes. **Pour ces raisons, nous présentons les résultats sur l'ensemble de la période des 20 jours mais les résultats de synthèse portent exclusivement sur une semaine de la première période de mesure (du samedi 1er octobre au vendredi 7 octobre 2022 inclus).**

Localisation des sites de mesure

Deux mesures ont été réalisées simultanément en deux emplacements de l'immeuble situé au 202 bd Malesherbes dans le 17ème arrondissement de Paris. Les matériels de mesure ont été fixés au niveau de la rambarde de fenêtre de deux occupants de logements de cet immeuble, le premier au niveau du 2ème étage avec vue directe sur la Porte d'Asnières (site 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH) et le second au niveau du 1er étage de l'immeuble sur la façade donnant le long du Boulevard Malesherbes (site 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH) (cf. figure 1). Nous tenons à remercier vivement les occupants de ces logements d'avoir accepté de participer à la campagne de mesure.

La détermination des événements sonores liés aux sirènes et klaxons a été faite de manière combinée sur les deux sites. Les résultats des indicateurs acoustiques sont fournis en revanche de manière séparée pour chacun des deux sites.

[1] *Perception du bruit par les Franciliens, Étude Credoc pour Bruitparif, novembre 2021.*

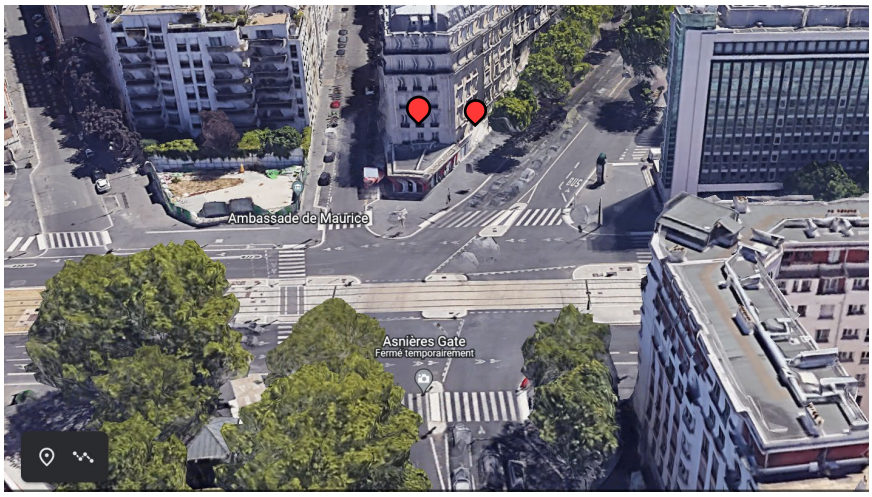

Figure 1 : Localisation des deux sites de mesure au niveau du 202 boulevard Malesherbes, Paris 17ème.

Matériels utilisés

Les mesures ont été réalisées au moyen de capteurs Méduse auxquels ont été couplés des enregistreurs audionumériques. Le capteur Méduse mesure toutes les 100 ms les niveaux sonores globaux en dB(A) et en dB(C) ainsi que la direction de provenance de la source de bruit dominante (cf. figure 2).

Figure 2 : à gauche : capteur Méduse ; à droite : trajectoire acoustique associée au passage d'un véhicule bruyant.

Afin de ne pas réaliser d'enregistrement audionumérique en continu pour des questions de respect de la vie privée (conformité RGPD), seules les périodes ayant donné lieu à un dépassement du seuil de 75 dB(A) en LAmax,100ms ont été enregistrées et stockées en local sur les appareils pour traitement et réécoute éventuelle ultérieure par un opérateur de Bruitparif. Seuls les échantillons sonores correspondant à des bruits de sirènes ou de klaxons ont été conservés à l'issue des traitements, les autres fichiers audionumériques ayant été systématiquement détruits et supprimés des serveurs de Bruitparif.

RÉGLEMENTATION EN MATIÈRE DE CARACTÉRISTIQUES SONORES DES SIRÈNES

Les niveaux sonores et les caractéristiques fréquentielles des sirènes des véhicules d'intérêt général prioritaires (catégorie A, cela englobe les véhicules de police, de gendarmerie, les pompiers et le SAMU) ou bénéficiant de facilités de passage (catégorie B comme les ambulances) sont réglementés (cf. tableau 1). La réglementation française[2] impose un niveau sonore à 2 mètres ainsi que des exigences sur les tonalités d'émission (fréquences fondamentales et harmoniques associées) :

- *« Le timbre de chaque note sera tel que le son émis comporte au moins 2 harmoniques dans la bande de 1 000 à 4 000 Hz de niveau supérieur à celui du fondamental. »*

[2] *Arrêtés des 30 octobre, 2 et 3 novembre 1987.*

- *« Le niveau de pression sonore de chaque son mesuré à la distance de 2 mètres sera situé entre 90 dB(A) et 110 dB(A) ».*

Les véhicules de la catégorie A (police, gendarmerie, pompiers, SAMU) qui bénéficient d'une priorité de passage sont tous équipés de sirènes deux tons, alors que ceux de la catégorie B (ambulances, véhicules EDG/GRDF…) qui ne bénéficient que d'une facilité de passage disposent d'une sirène trois tons.

Descriptif/Tonalité	POLICE	
1er ton	435 Hz ± 2/100	(La)
2ème ton	580 Hz ± 2/100	(Ré)
3ème ton		
4ème ton		
Cadence	50 à 60 cycles/ min.	
Niveau sonore	Jour	Nuit
en dB	110 dB	70 à 90 dB

Descriptif/Tonalité	GENDARMERIE	
1er ton	435 Hz ± 2/100	(La)
2ème ton	732 Hz ± 2/100	(Fa)
3ème ton		
4ème ton		
Cadence	50 à 60 cycles/ min.	
Niveau sonore	Jour	Nuit
en dB	110 dB	110 dB

Descriptif/Tonalité	POMPIERS	
1er ton	435 Hz ± 2/100	(La)
2ème ton	488 Hz ± 2/100	(Si)
3ème ton		
4ème ton		
Cadence	25 à 30 cycles/ min.	
Niveau sonore	Jour	Nuit
en dB	110 dB	110 dB

Descriptif/Tonalité	UMH/SAMU	
1er ton	435 Hz ± 2/100	(La)
2ème ton	651 Hz ± 2/100	(Mi)
3ème ton		
4ème ton		
Cadence	50 à 60 cycles/ min.	
Niveau sonore	Jour	Nuit
en dB	110 dB	70 à 90 dB

Descriptif/Tonalité	AMBULANCE	
1er ton	420 Hz ± 2/100	(Sol)
2ème ton	516 Hz ± 2/100	(Do)
3ème ton	420 Hz ± 2/100	(Sol)
4ème ton	silence 1,5 secondes	
Cadence	50 à 60 cycles/ min.	
Niveau sonore	Jour	Nuit
en dB	110 dB	70 à 90 dB

Tableau 1 : Synthèse des tonalités françaises des sirènes des véhicules d'intervention urgents

MÉTHODE D'ANALYSE

La détection des événements sonores de type avertisseurs sonores a été réalisée à l'aide d'un algorithme d'apprentissage supervisé développé par Bruitparif.

La méthode mise en œuvre se décompose en cinq étapes principales :

- Étape 1 : la première étape a consisté à identifier toutes les séquences de deux secondes consécutives où le niveau sonore LAmax,1s a dépassé 75 dB(A) au niveau d'un des deux capteurs positionnés en façade de riverains. Ceci a conduit à retenir 49 033 séquences sur la période de mesure.
- Étape 2 : La seconde étape a consisté à annoter de manière automatique ces séquences selon 3 classes : sirènes, klaxons, autres (trafic routier, chantier…), en utilisant un algorithme d'apprentissage supervisé développé spécifiquement par Bruitparif. Cela a abouti à identifier 14 223 séquences de 2 secondes de type sirènes, 13 069 séquences de 2 secondes de type klaxons et 21 741 séquences de 2 secondes de type « autres », sur la période de mesure. Pour les klaxons, seules les séquences qui ont concerné les 20 jours complets de mesure, soit 10 379 séquences, ont été retenues pour les analyses.
- Étape 3 : La troisième étape a consisté à regrouper les séquences de 2 secondes annotées sirènes qui sont consécutives en événements sirènes. Cela a abouti à 1 645 événements sirènes sur la période de mesure dont 1 518 sur les 20 jours complets retenue pour les analyses.
- Étape 4 : La quatrième étape a consisté à classifier, par réécoute, l'ensemble des événements sirènes identifiés selon les types de véhicules. 6 classes ont ainsi été créées : police, pompiers, gendarmerie, samu, ambulance, mixte (lorsque plusieurs sirènes sont présentes simultanément).
- Étape 5 : La cinquième et dernière étape a consisté à calculer les différents indicateurs acoustiques (voir paragraphe suivant) associés au bruit ambiant global, à la contribution spécifique des sirènes en distinguant leur type ainsi qu'à la contribution des klaxons.

INDICATEURS ACOUSTIQUES

La grandeur élémentaire qui a été mesurée et stockée durant la campagne de mesure est le niveau LAeq,100ms. Il s'agit du niveau sonore, exprimé en dB(A), relevé chaque dixième de seconde.

À partir de ce niveau élémentaire, il est possible de calculer des moyennes énergétiques pour n'importe quelle période.

Si on considère une période T pendant laquelle le bruit fluctue, le niveau sonore équivalent correspond au niveau qui serait continu sur la même période T et dont l'énergie acoustique serait la même que celle du niveau fluctuant. La figure 3 illustre cette notion.

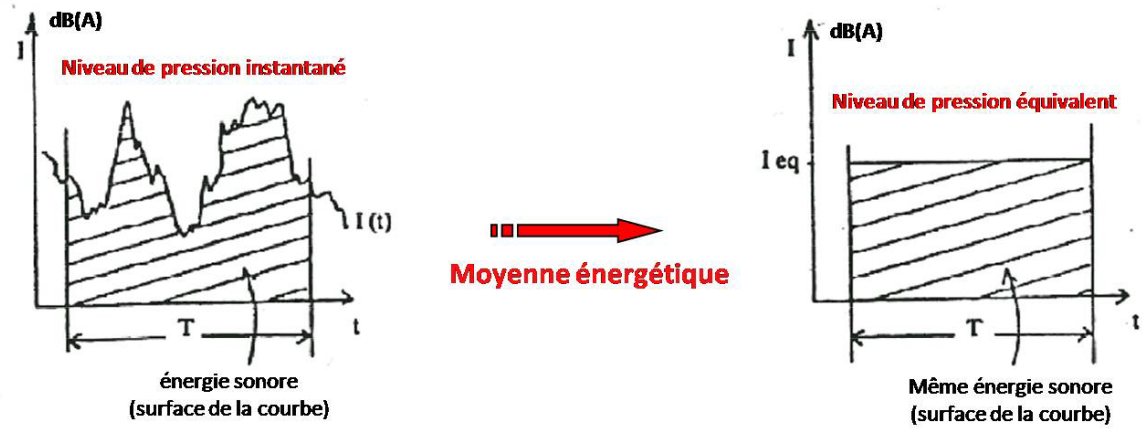

Figure 3 : Illustration du niveau sonore équivalent.

Ces niveaux sonores équivalents peuvent être exprimés de manière globale en considérant tout le signal sonore – on parle alors de bruit ambiant - ou pour le signal sonore correspondant à une source particulière - par exemple les avertisseurs sonores.

Le bruit ambiant correspond à l'ensemble des bruits en présence dans l'environnement sur la période d'observation, toutes sources sonores confondues. De fait, le niveau de bruit ambiant sur une période donnée sera toujours supérieur à la contribution sonore d'une source particulière sur la même période.

La contribution sonore d'une source particulière, comme le bruit généré par les avertisseurs sonores, est calculée à partir de l'énergie acoustique cumulée d'apparition des pics de bruit générés par les avertisseurs sonores, rapportée à la durée totale de la période d'observation. On parle alors de niveau LAeq,partiel.

La figure 4 illustre le principe de calcul du LAeq,partiel à partir de pics de bruit ferroviaire. Le graphique de gauche représente les pics de bruit associés aux passages des trains sur un intervalle d'une heure et le graphique de droite le niveau équivalent partiel associé ou LAeq,fer sur la même période d'observation.

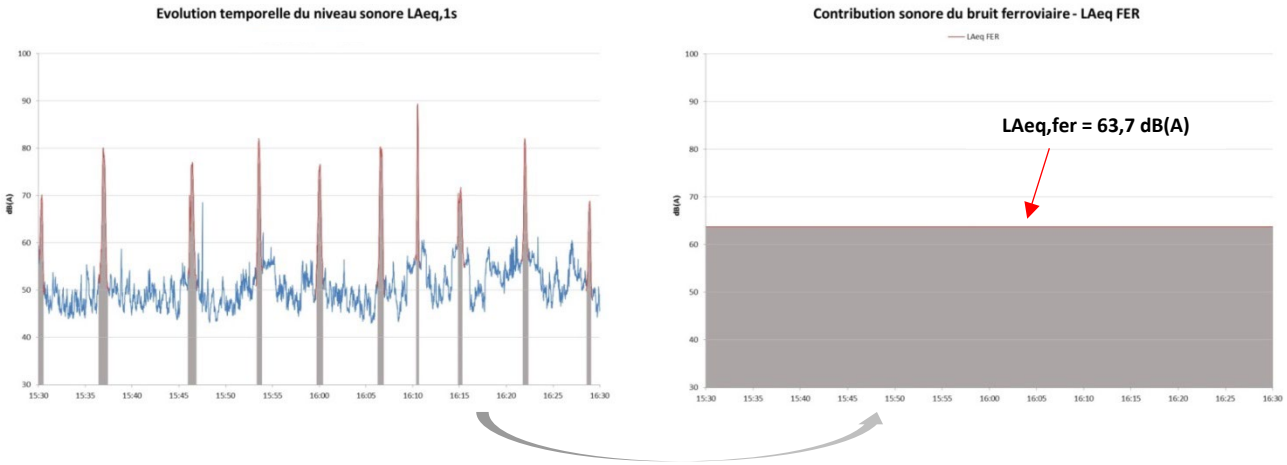

Figure 4 : Illustration du calcul du niveau sonore équivalent partiel (ici associé aux pics de bruit ferroviaire).

En rapportant l'énergie acoustique associée à la source particulière de bruit à l'énergie acoustique globale sur la période d'observation, on peut en outre calculer un pourcentage de contribution de la source dans le bruit ambiant.

RÉSULTATS RELATIFS AUX SIRÈNES

Nombre d'événements de type sirène

Sur l'intégralité des 20 jours complets retenus pour l'analyse, 1 518 événements sonores de type sirène ont été identifiés. À titre de comparaison, c'est de l'ordre de quatre fois plus que le nombre de sirènes qui avaient été identifiées par Bruitparif lors de la campagne de mesure réalisée en octobre 2021 au droit du 32 boulevard Berthier (413 sirènes avaient alors été détectées sur 21 jours).

En moyenne, sur la semaine allant du samedi 1er octobre au vendredi 7 octobre (jugée la plus représentative des conditions habituelles de trafic), on observe **90 événements sirènes par jour** (tableau 2). La plus grande partie des événements de type sirène (89%) ont lieu le jour, 11% se produisant la nuit.

Période	Nombre moyen d'événements sirènes par jour	Nombre moyen d'événements sirènes par jour ouvrable	Nombre moyen d'événements sirènes par jour de week-end
Diurne (6h-22h)	**80**	**96**	**40**
Nocturne (22h-6h)	**10**	**11**	**8**
Total (24h)	**90**	**107**	**48**

Tableau 2 : Nombre d'événements de type sirènes détectés en moyenne par jour.

Les figures 5 à 7 présentent respectivement le nombre d'événements sirènes pour les périodes 24 heures, diurne (6h-22h) et nocturne (22h-6h), pour chaque jour de la période d'analyse.

On remarque une diminution significative de l'occurrence des sirènes les jours de week-end (48) par rapport aux jours ouvrables (107) et la nuit (10) par rapport au jour (80).

Certains jours ouvrables (exemples : vendredi 30 septembre, mardi 4 octobre, mercredi 5 octobre, jeudi 6 octobre, vendredi 7 octobre, mercredi 19 octobre 2022), le nombre de sirènes peut dépasser 100 par jour, alors que les jours de week-end, celui-ci reste généralement inférieur à 50.

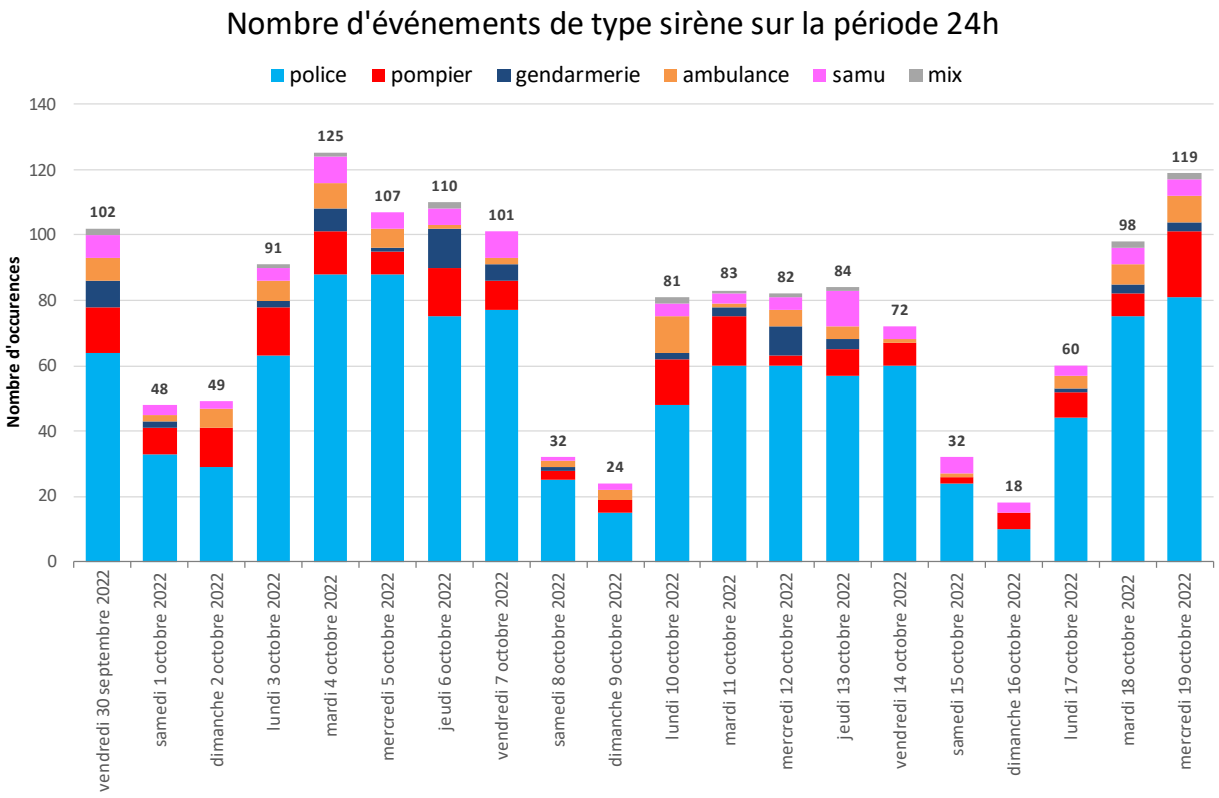

Figure 5 : Nombre d'événements de type sirène sur 24h, sur la période d'analyse.

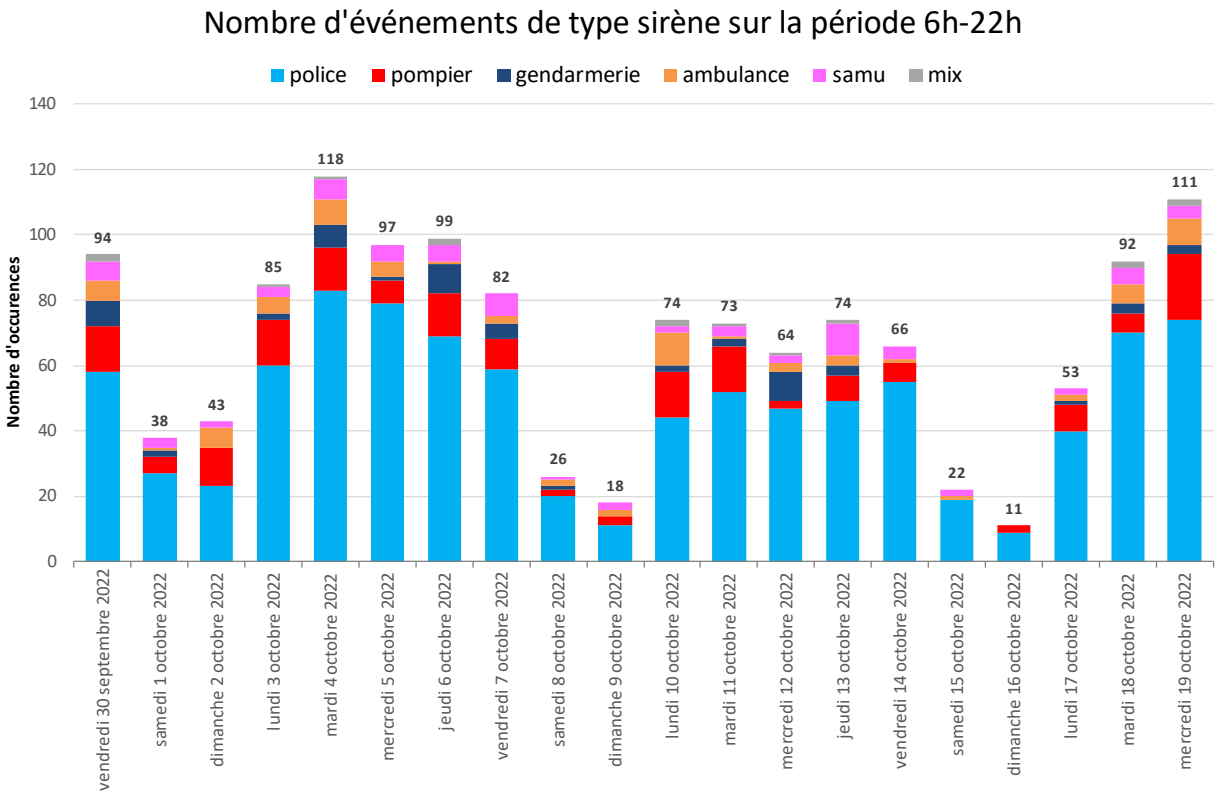

Figure 6 : Nombre d'événements de type sirène au cours de la période 6h-22h, sur la période d'analyse.

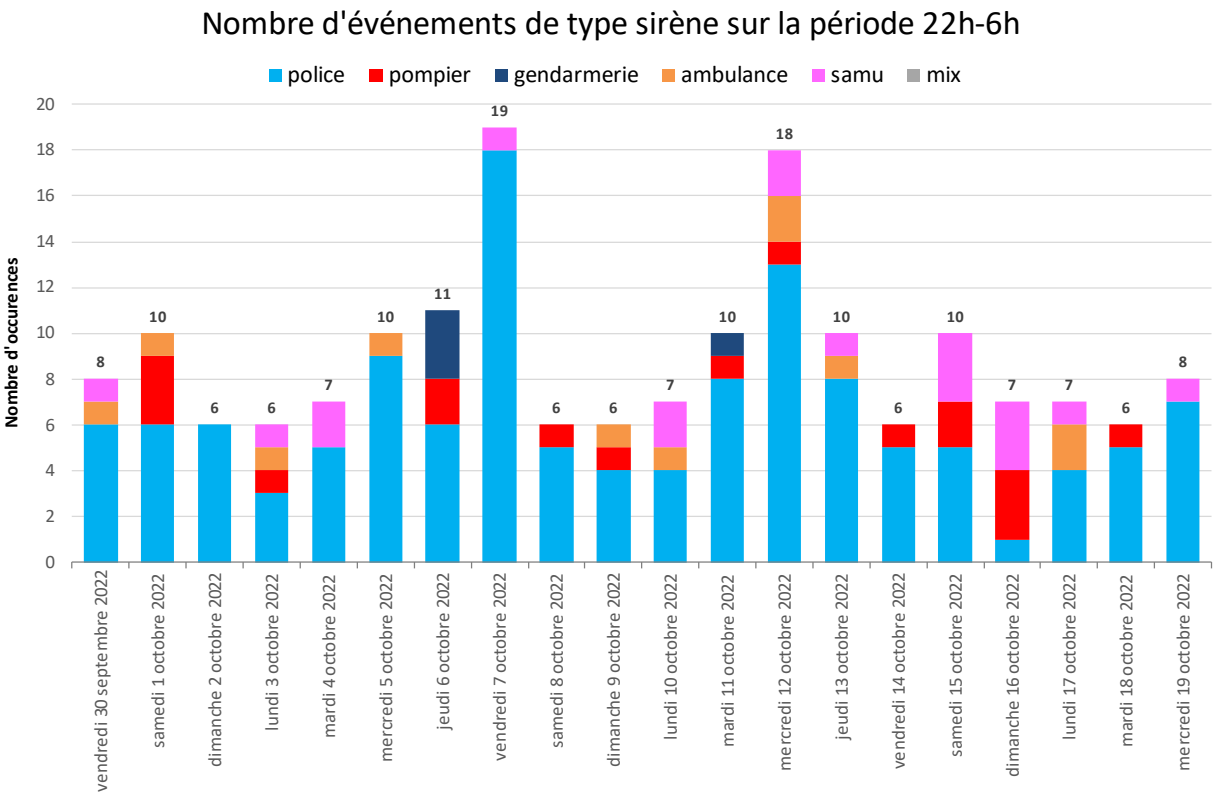

Figure 7 : Nombre d'événements de type sirène au cours de la période 22h-6h, sur la période d'analyse.

Ce sont les véhicules de police qui représentent la plus grande partie des sirènes. Ils représentent ainsi, sur la période allant du 1er au 7 octobre, 72% du nombre total d'occurrences. Viennent ensuite les véhicules de pompiers (13%), le SAMU (6%), les ambulances (5%) et la gendarmerie (5%).

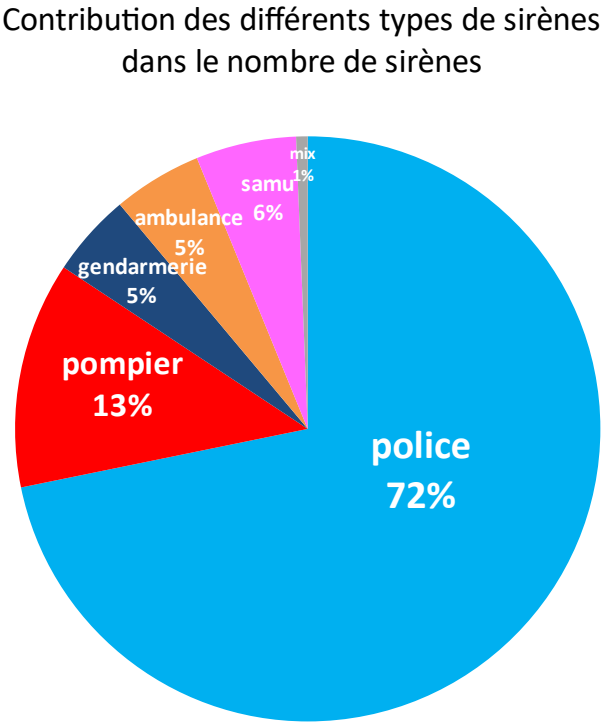

Figure 8 : Contribution des différents types de sirènes dans le nombre de sirènes détectées

Remarques concernant les sirènes non réglementaires :

Sur l'ensemble des 1645 sirènes détectées durant la période de mesure, 11 d'entre elles (0,7%) sont des sirènes américaines qui ne respectent pas les dispositions réglementaires françaises :

- 5 sont des sirènes américaines utilisées par des véhicules de type SAMU. Rapportées aux 94 sirènes de type SAMU détectées, elles représentent 5% des sirènes de type SAMU détectées.
- 6 sont des sirènes américaines utilisées par des véhicules de police. Rapportées aux 1174 sirènes de police détectées, elles ne représentent que 0,5% des sirènes de police détectées.

On notera que dans chacun de ces cas, la sirène américaine est utilisée en plus de la sirène deux tons réglementaires.

Les figures 9 à 11 présentent la décomposition horaire du nombre de sirènes détectées au cours de la semaine allant du samedi 1er octobre au vendredi 7 octobre inclus, pour tous les jours confondus ou uniquement les jours ouvrables ou les jours de week-end.

Le créneau 17-18h apparaît particulièrement chargé en sirènes les jours ouvrables, avec 11 sirènes en moyenne par heure. Les jours ouvrables, les périodes où l'on a le plus de sirènes sont les périodes comprises entre 11h et 15h et entre 16h et 19h (autour de 8 par heure), ainsi que les créneaux 9-10h et 22-23h (autour de 6 par heure).

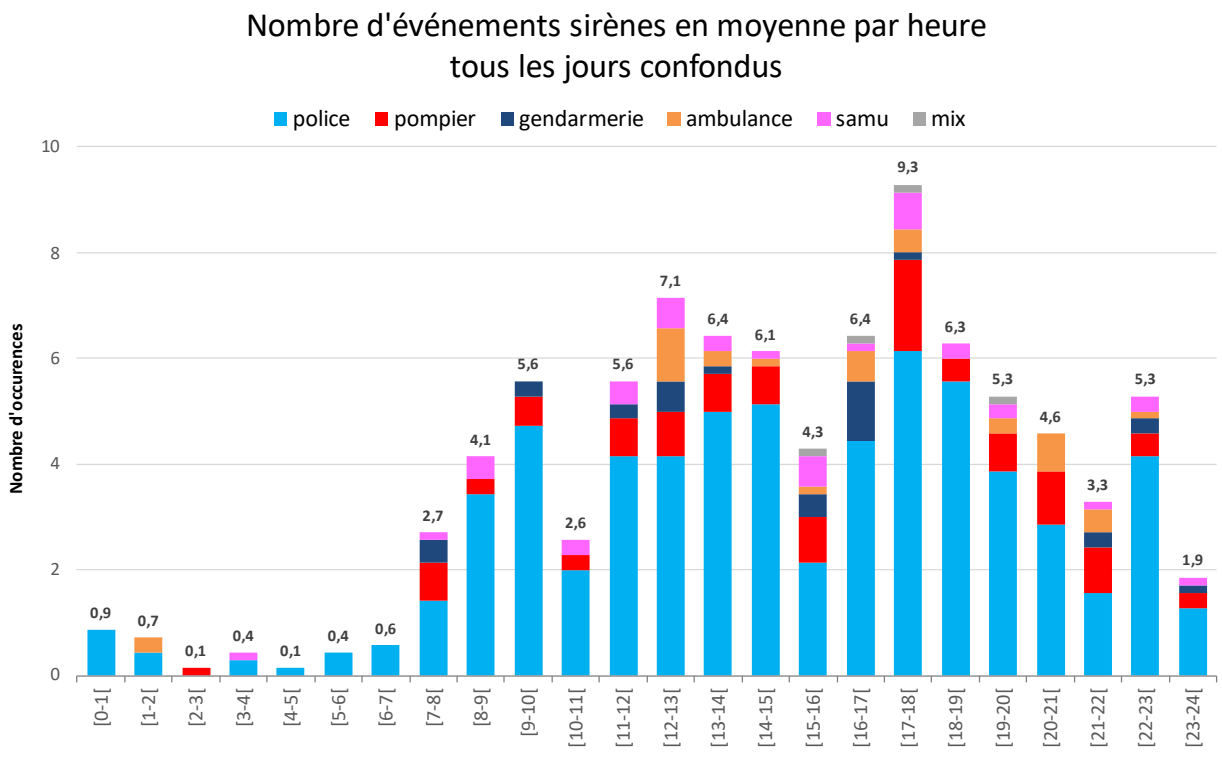

Figure 9 : Nombre d'événements sirènes en fonction de l'heure de la journée, tous les jours confondus de la semaine du 1er au 7 octobre 2022.

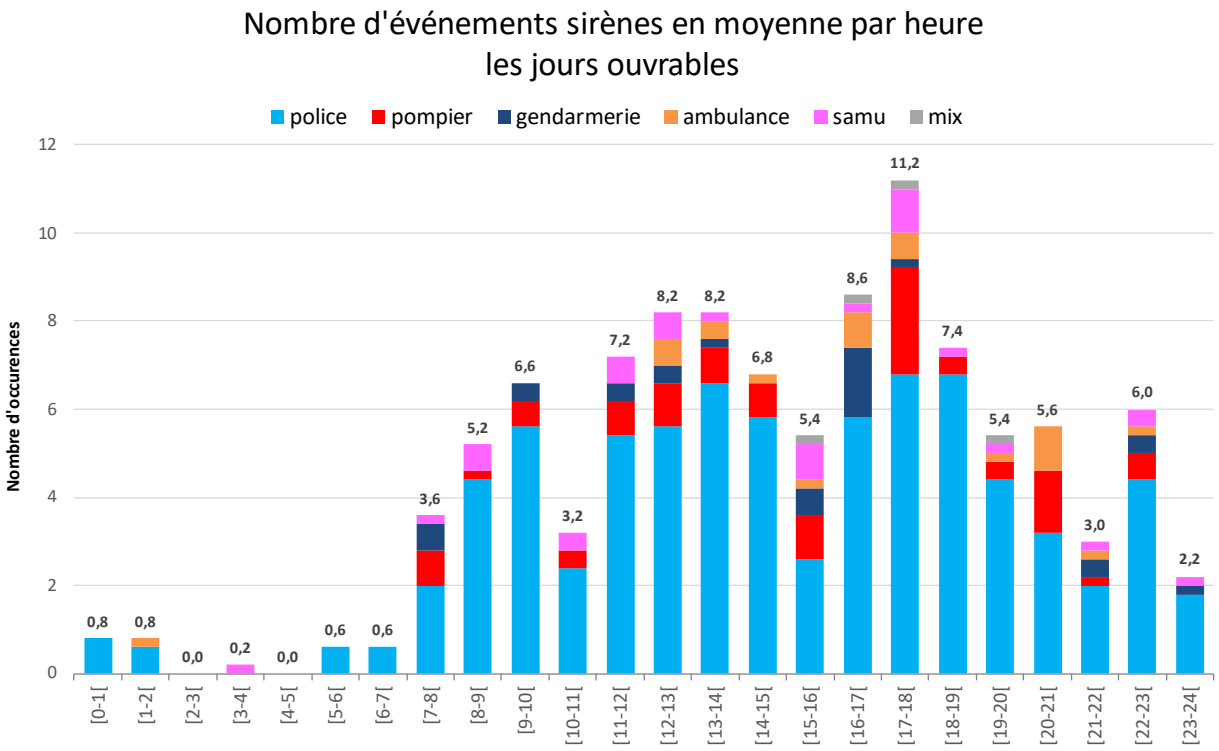

Figure 10 : Nombre d'événements sirènes en fonction de l'heure de la journée pour les jours ouvrables.

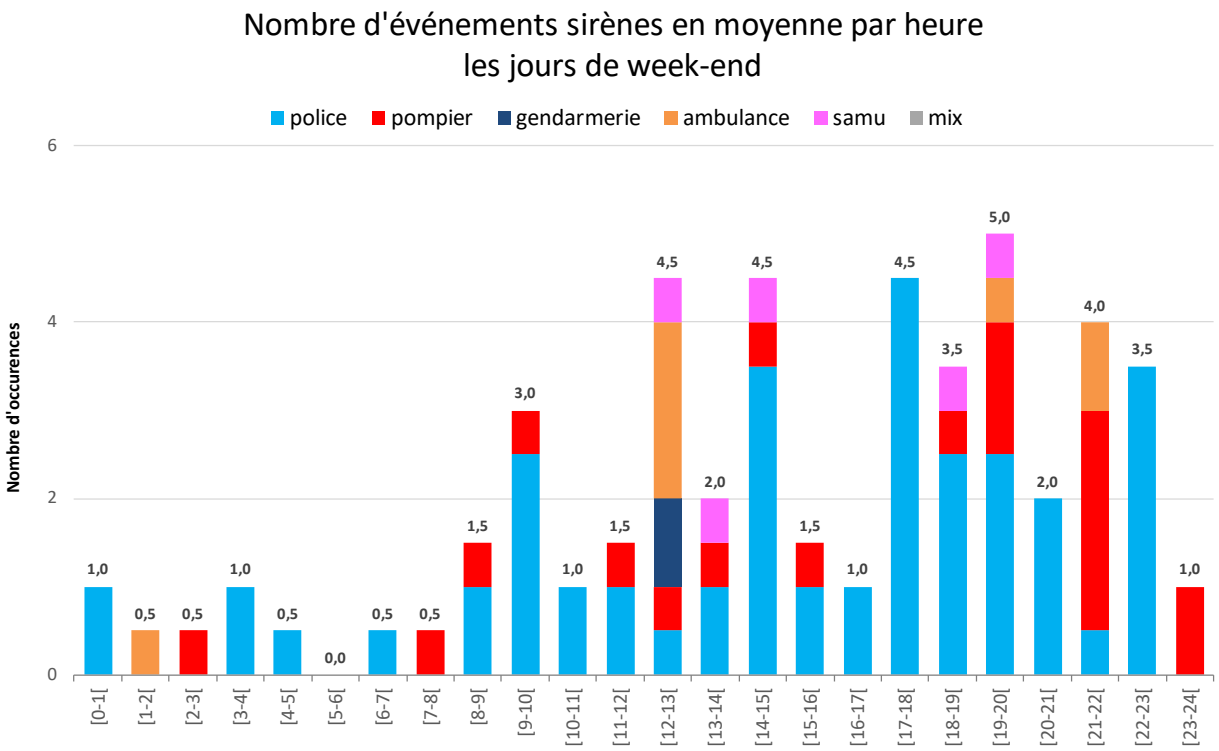

Figure 11 : Nombre d'événements sirènes en fonction de l'heure de la journée pour les jours de week-end.

Durée d'apparition

Si la durée moyenne d'apparition d'une sirène est de 17 secondes, il existe une grande variabilité, certaines n'apparaissant que quelques secondes alors que d'autres durent plus d'une minute (le maximum observé ayant atteint 2 minutes et 45 secondes). La valeur médiane est de 13 secondes et dans 25% des cas, la durée est supérieure à 22 secondes. Les figures 12 à 14 présentent ainsi les distributions des durées des sirènes selon si on considère toutes les périodes (24h), ou seulement les périodes diurnes ou nocturnes.

On constate que les sirènes ont une durée généralement plus courte la nuit qu'en journée. Notamment il n'y a quasiment pas de sirènes dont la durée excède 30 secondes la nuit alors que celles-ci représentent 16% des occurrences le jour.

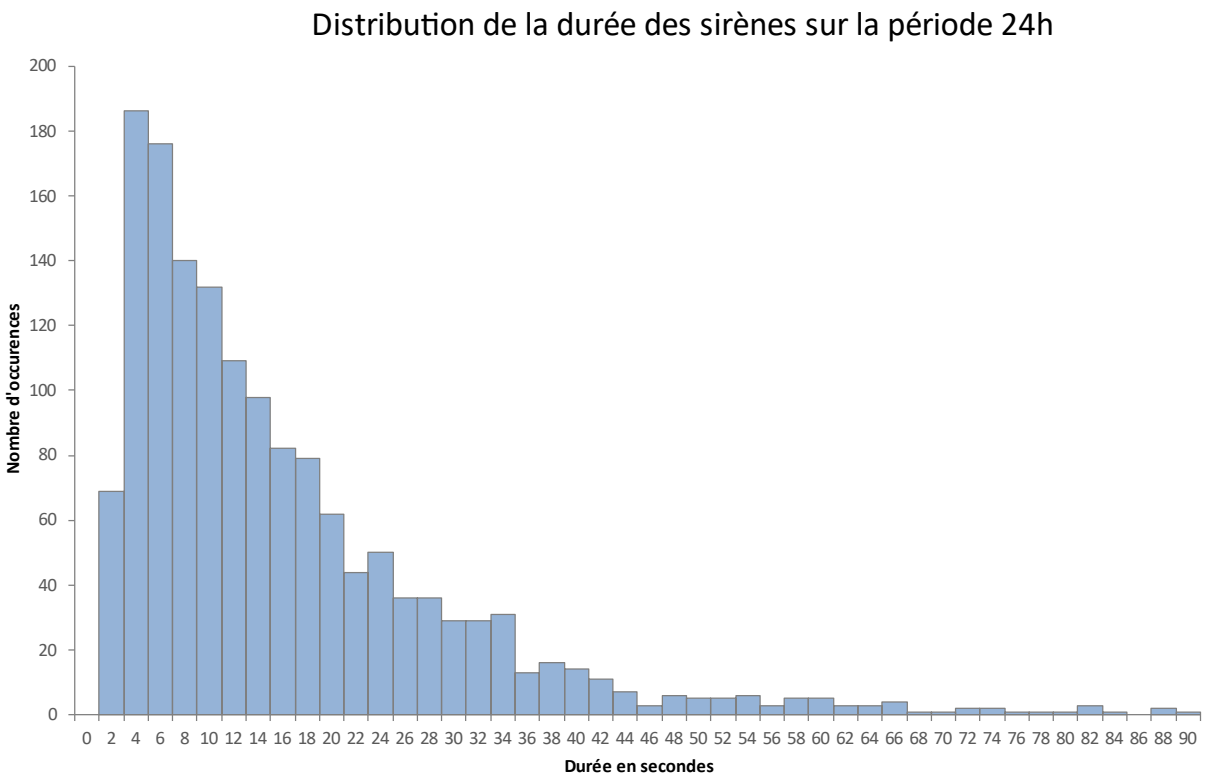

Figure 12 : Distribution de la durée des sirènes en tenant compte de toutes les périodes (24h).

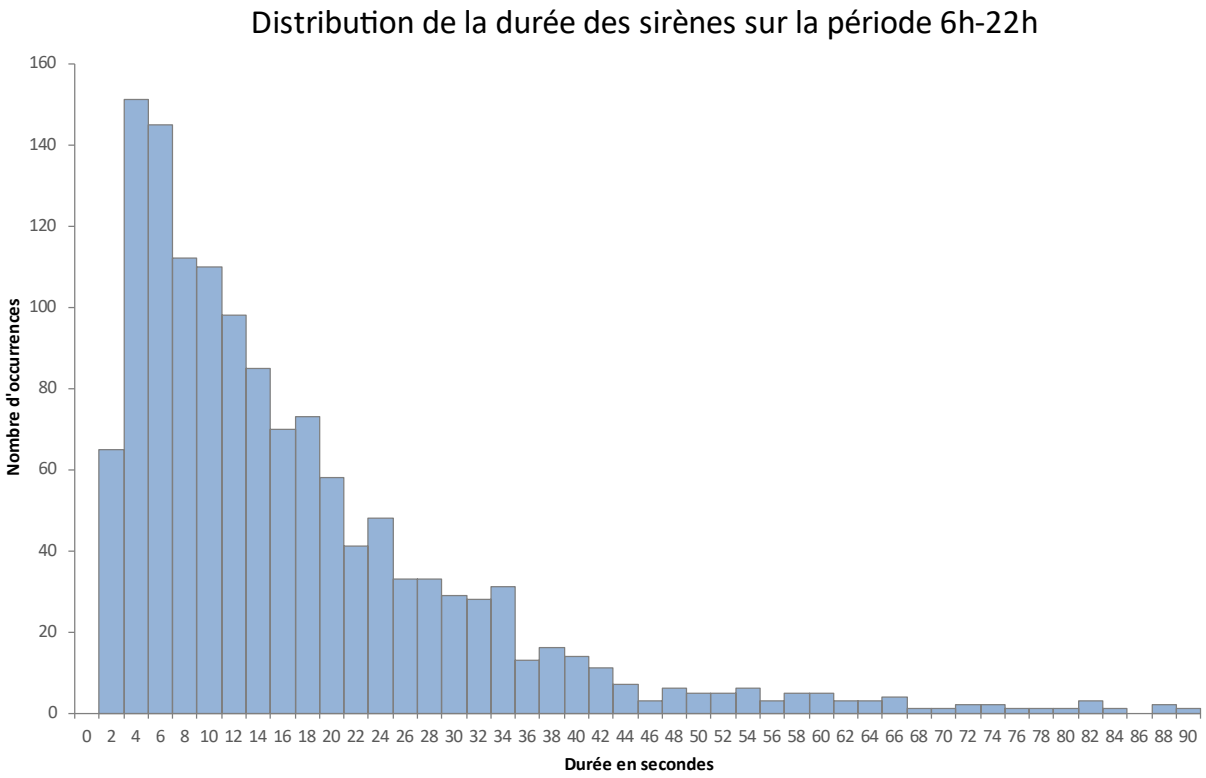

Figure 13 : Distribution de la durée des sirènes sur la période 6h-22h.

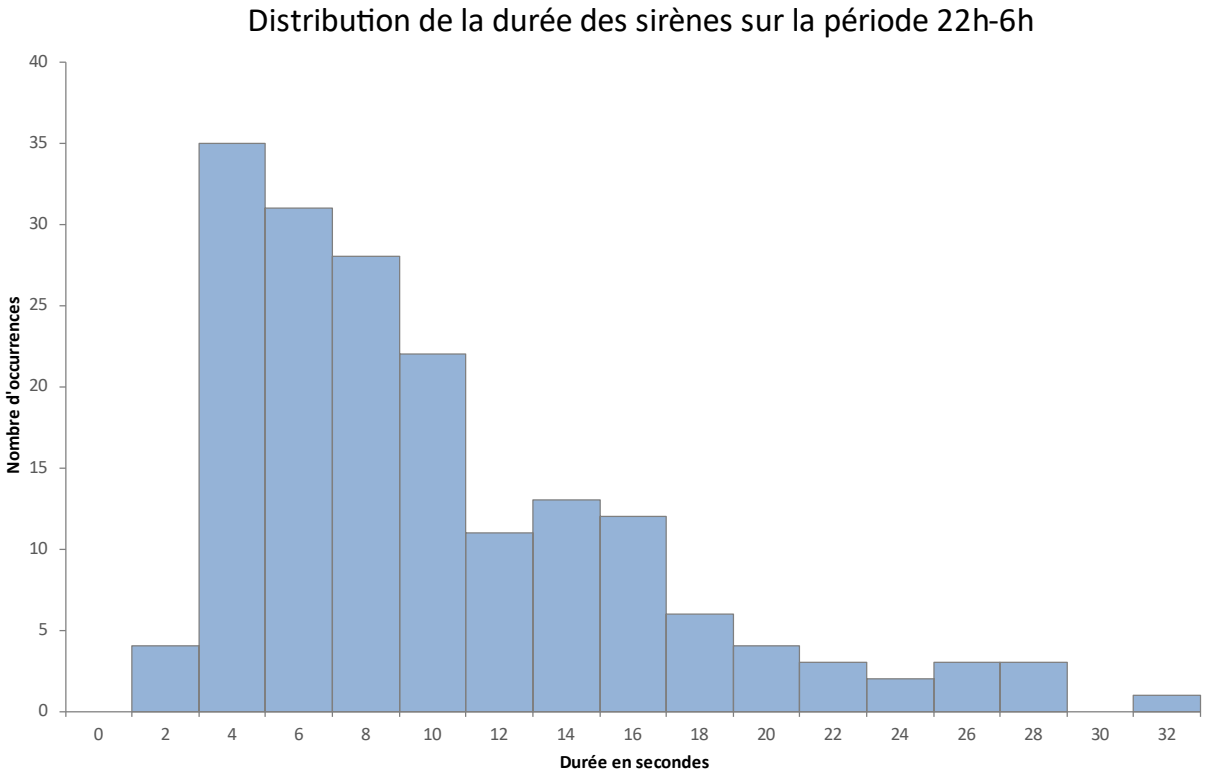

Figure 14 : Distribution de la durée des sirènes sur la période 22h-6h.

En moyenne, sur la semaine allant du samedi 1er octobre au vendredi 7 octobre (jugée la plus représentative des conditions habituelles de trafic), la durée cumulée d'apparition des événements sirènes s'établit à près de 27 minutes par jour (tableau 3), avec un contraste marqué entre les jours ouvrables (32 minutes) et les jours de week-end (12 minutes).

La période diurne représente par ailleurs 93% de cette durée cumulée d'apparition.

Période	Durée moyenne d'apparition des sirènes par jour	Durée moyenne d'apparition des sirènes par jour ouvrable	Durée moyenne d'apparition des sirènes par jour de week-end
Diurne (6h-22h)	**24,7 minutes**	**30,6 minutes**	**10 2 minutes**
Nocturne (22h-6h)	**1,9 minutes**	**2 minutes**	**1,6 minutes**
Total (24h)	**26,6 minutes**	**32,5 minutes**	**11,8 minutes**

Tableau 3 : Durée moyenne cumulée d'apparition des sirènes par jour.

Les figures 15 à 17 présentent respectivement la durée cumulée d'apparition des sirènes pour les périodes 24 heures, diurne (6h-22h) et nocturne (22h-6h), pour chaque jour de la période d'analyse.

On remarque une grande variabilité dans la durée cumulée d'apparition des sirènes selon les jours avec un contraste marqué entre les jours de week-end et les jours ouvrables. Certains jours ouvrables (exemples : mardi 4 octobre, jeudi 6 octobre, mercredi 19 octobre 2022), la durée cumulée des sirènes peut dépasser 40 minutes par jour, alors que certains jours de week-end (exemples : samedi 8 octobre, dimanche 9 octobre, samedi 15 octobre 2022, dimanche 16 octobre 2022), celle-ci est inférieure à 10 minutes.

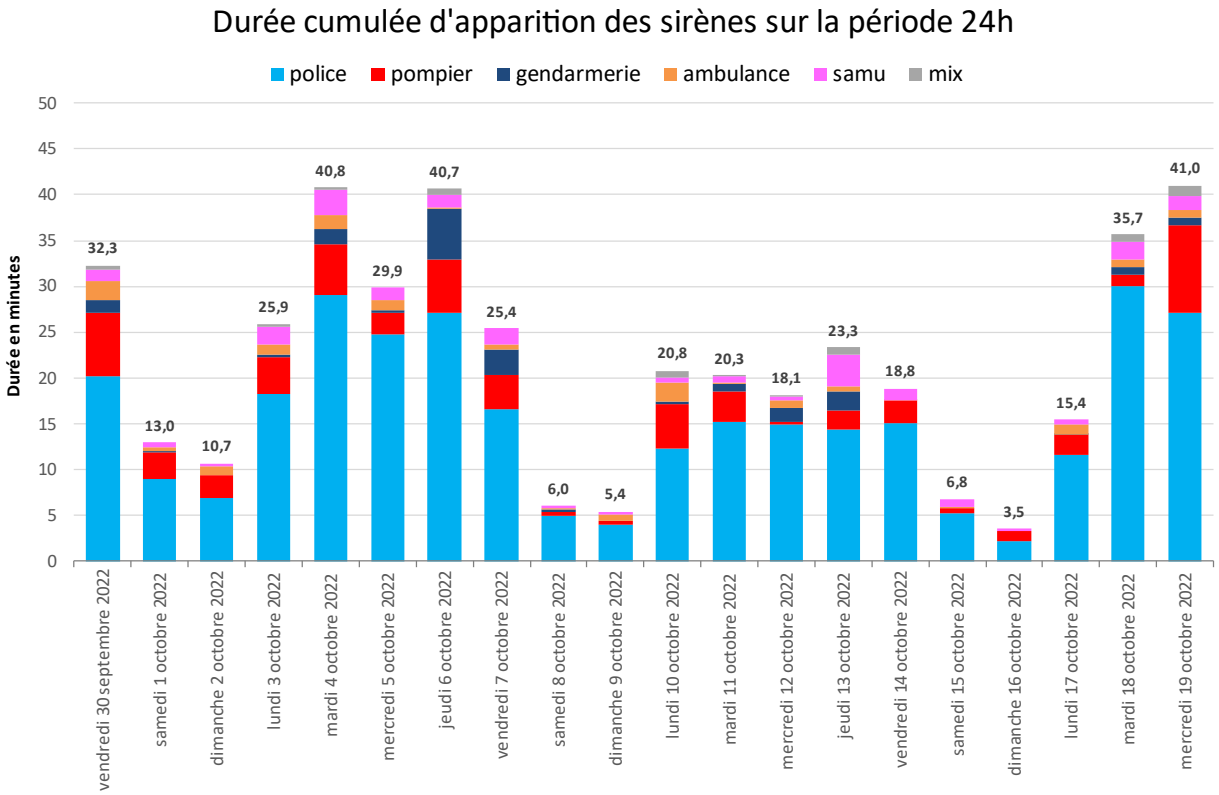

Figure 15 : Durée cumulée d'apparition des sirènes sur 24h, sur la période d'analyse.

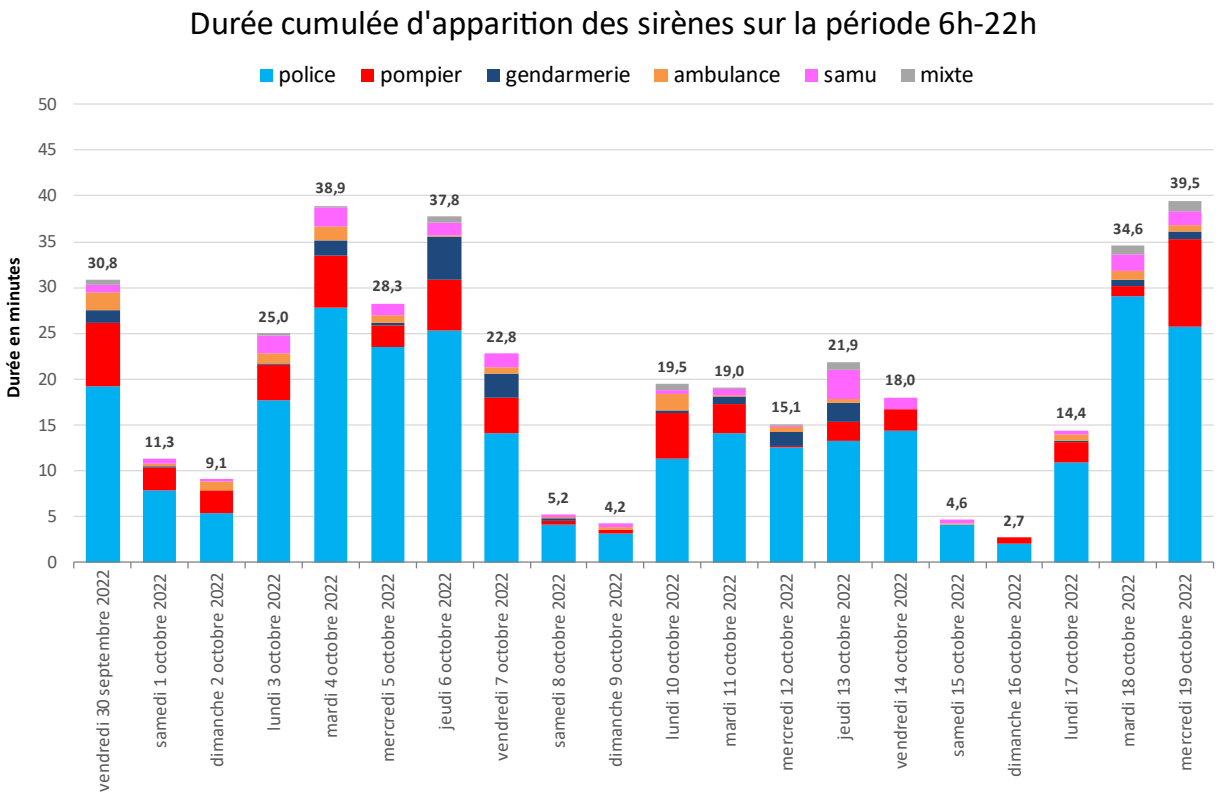

Figure 16 : Durée cumulée d'apparition des sirènes sur la période 6h-22h, sur la période d'analyse.

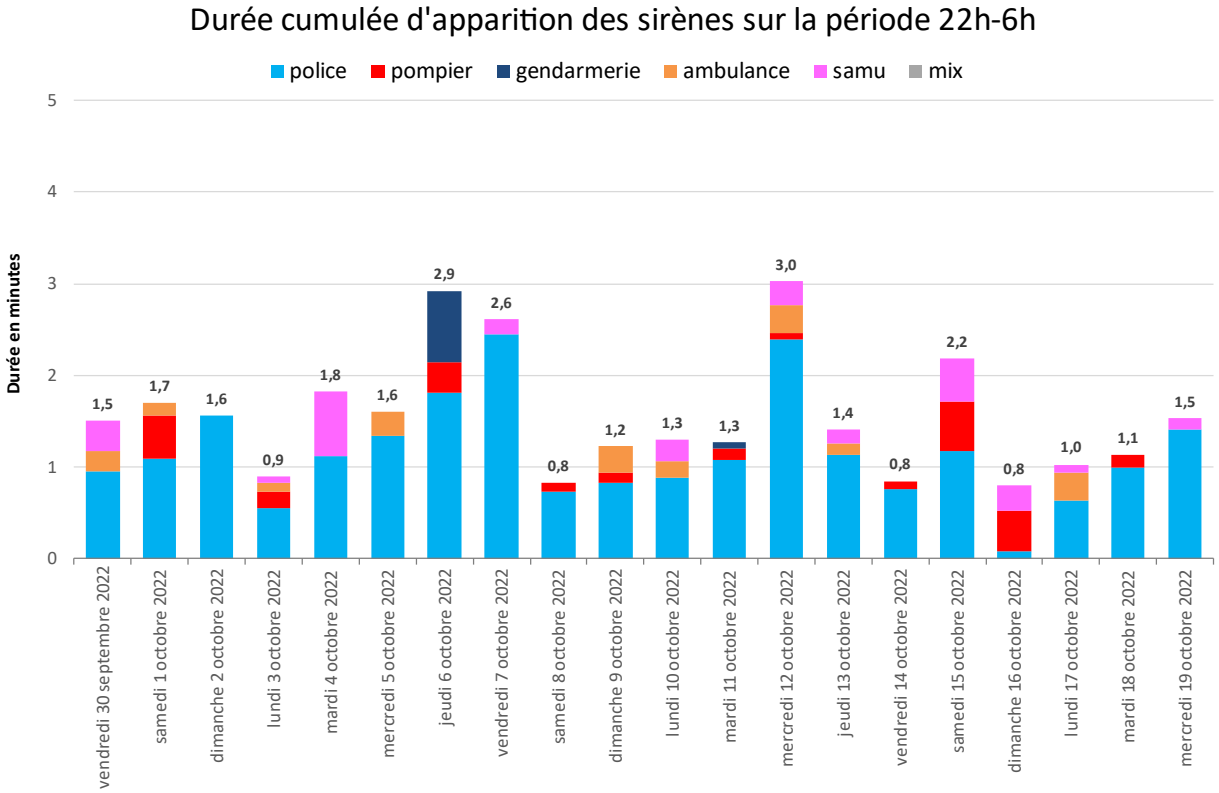

Figure 17 : Durée cumulée d'apparition des sirènes sur la période 22h-6h, sur la période d'analyse.

Comme pour le nombre de sirènes, ce sont les véhicules de police qui représentent la plus grande contribution à la durée d'apparition cumulée des sirènes, contribuant à hauteur de 71%. Viennent ensuite les véhicules de pompiers (15%), la gendarmerie (6%), le SAMU (5%), et les ambulances (3%).

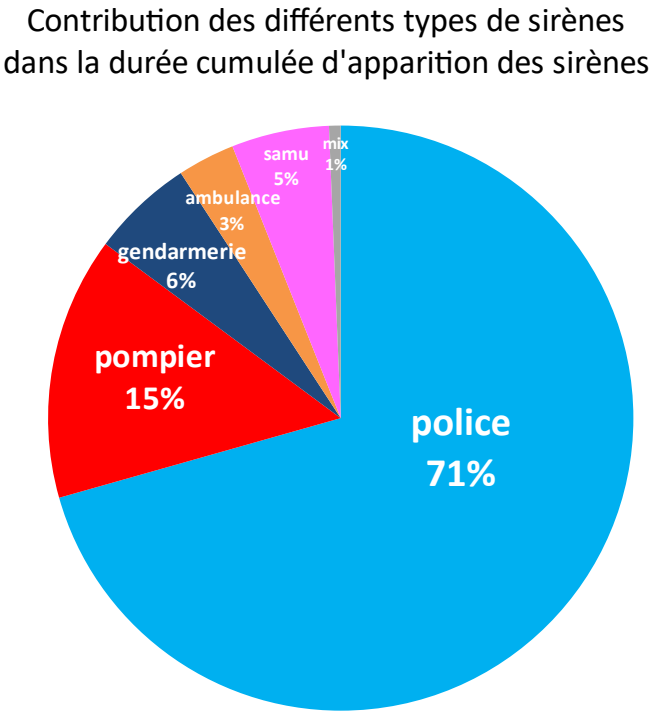

Figure 18 : Contribution des différents types de sirènes dans la durée cumulée d'apparition des sirènes.

Les figures 19 à 21 présentent la décomposition horaire de la durée d'apparition des sirènes au cours de la semaine allant du samedi 1er octobre au vendredi 7 octobre inclus, pour tous les jours confondus ou uniquement les jours ouvrables ou les jours de week-end.

Les créneaux 12-13h et 17-18h apparaissent particulièrement chargés en sirènes les jours ouvrables. Les jours ouvrables, les périodes où l'on a le plus de sirènes en durée cumulée d'apparition par heure sont les périodes comprises entre 16h et 19h, puis entre 11h et 15h, ainsi que le créneau 9-10h.

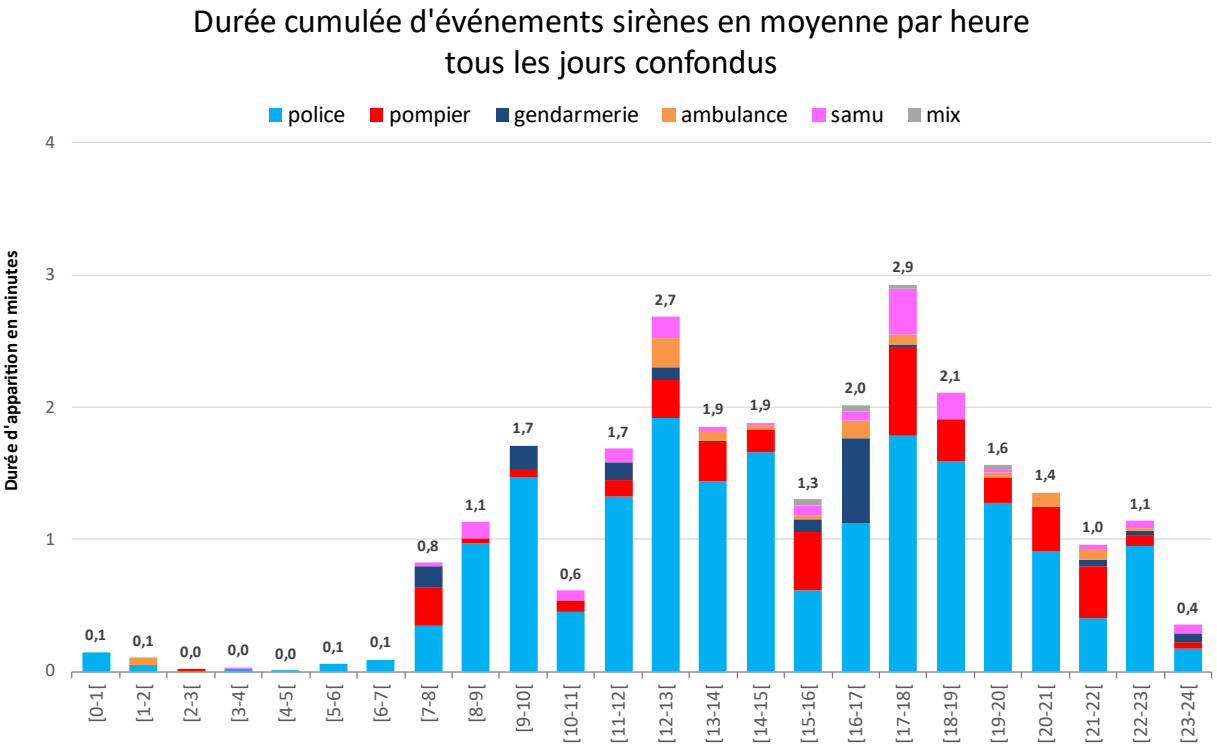

Figure 19 : Durée cumulée moyenne d'apparition des sirènes en fonction de l'heure de la journée, tous les jours confondus de la semaine allant du samedi 1er octobre au vendredi 7 octobre 2022.

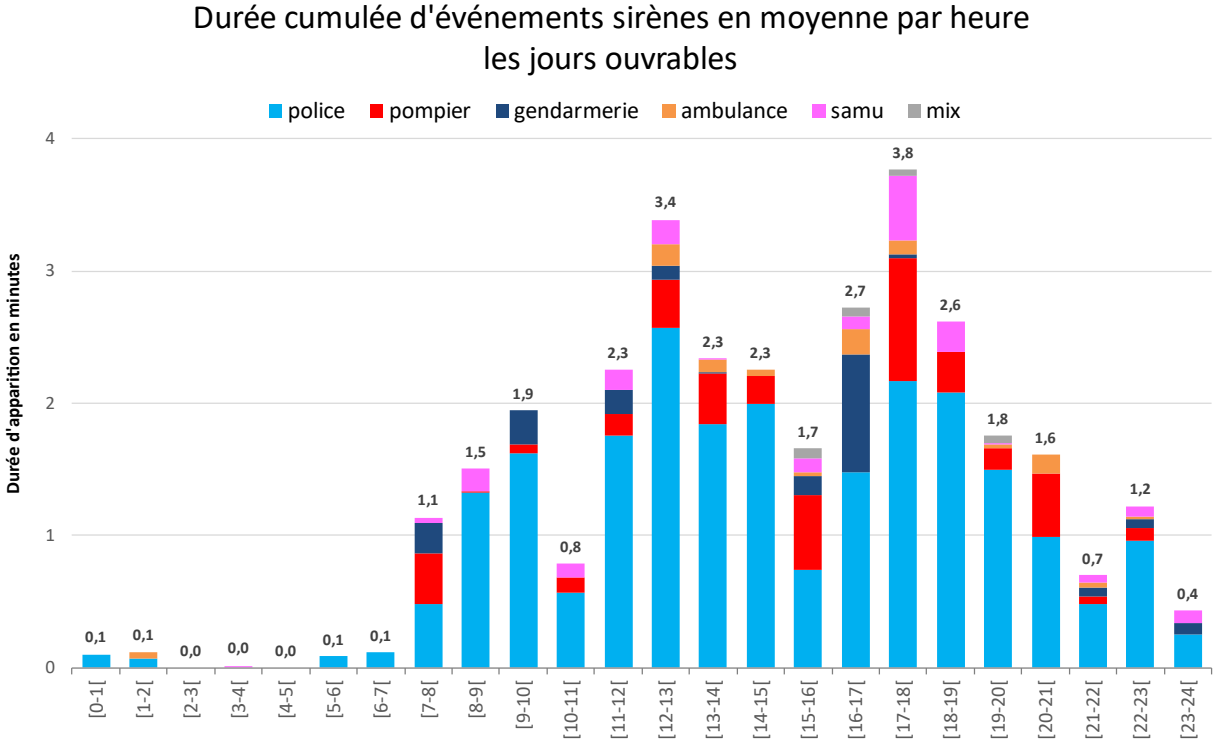

Figure 20 : Durée cumulée moyenne d'apparition des sirènes en fonction de l'heure de la journée pour les jours ouvrables.

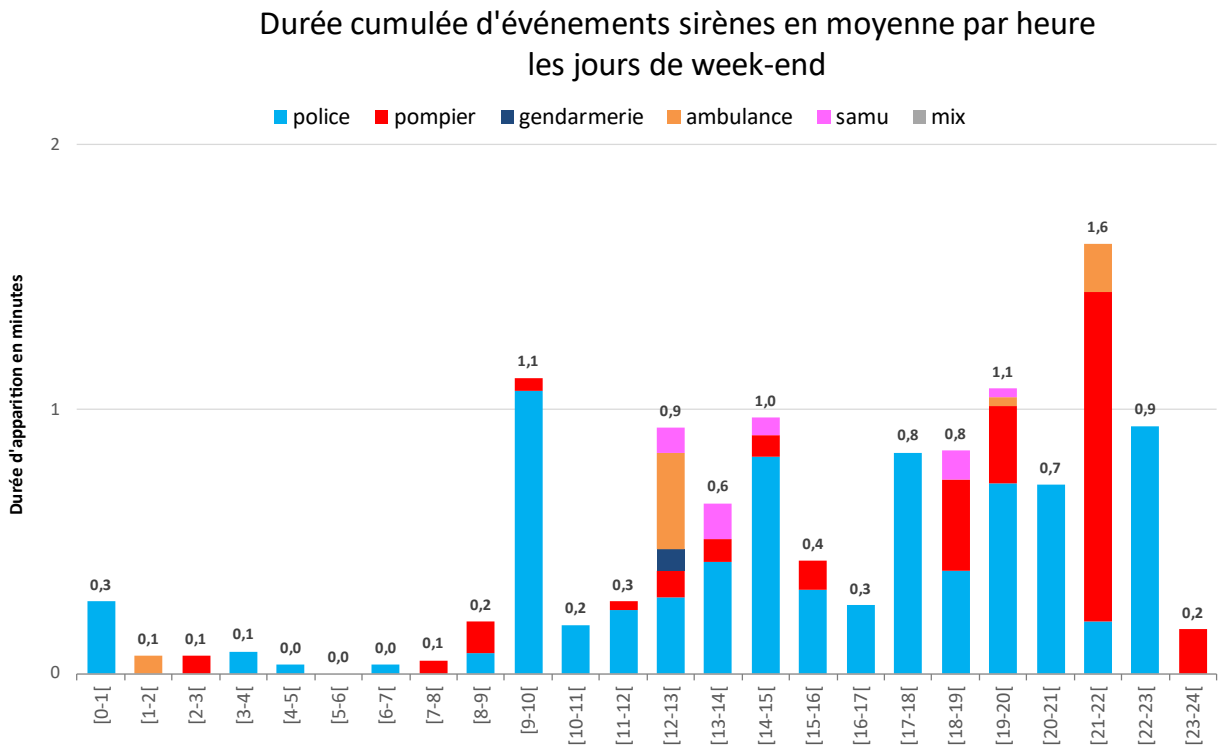

Figure 21 : Durée cumulée moyenne d'apparition des sirènes en fonction de l'heure de la journée pour les jours de week-end.

Niveaux sonores

Le niveau sonore mesuré dépend de la position du capteur. Aussi nous présentons dans ce chapitre successivement les résultats pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH (capteur donnant sur le carrefour de la Porte d'Asnières) et le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH (capteur positionné le long du Bd Malhesherbes).

Résultats pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH

Les sirènes génèrent en moyenne un niveau sonore de 88 dB(A) au niveau du capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH, celui-ci pouvant varier de 68 à 103 dB(A) selon les cas. 25% des sirènes génèrent des niveaux qui excèdent 92 dB(A).

Les figures 22 à 24 présentent ainsi les distributions des niveaux LAmax,100 ms associés aux événements sirènes, selon si on considère toutes les périodes (24h) ou seulement les périodes diurnes ou nocturnes.

On ne note pas de différences significatives entre la nuit et le jour dans les niveaux LAmax, 100 ms mesurés, et ce, même pour les véhicules prioritaires qui disposent a priori de la possibilité d'activer le mode nuit de leur sirène (cas a priori de la police, des ambulances et du SAMU).

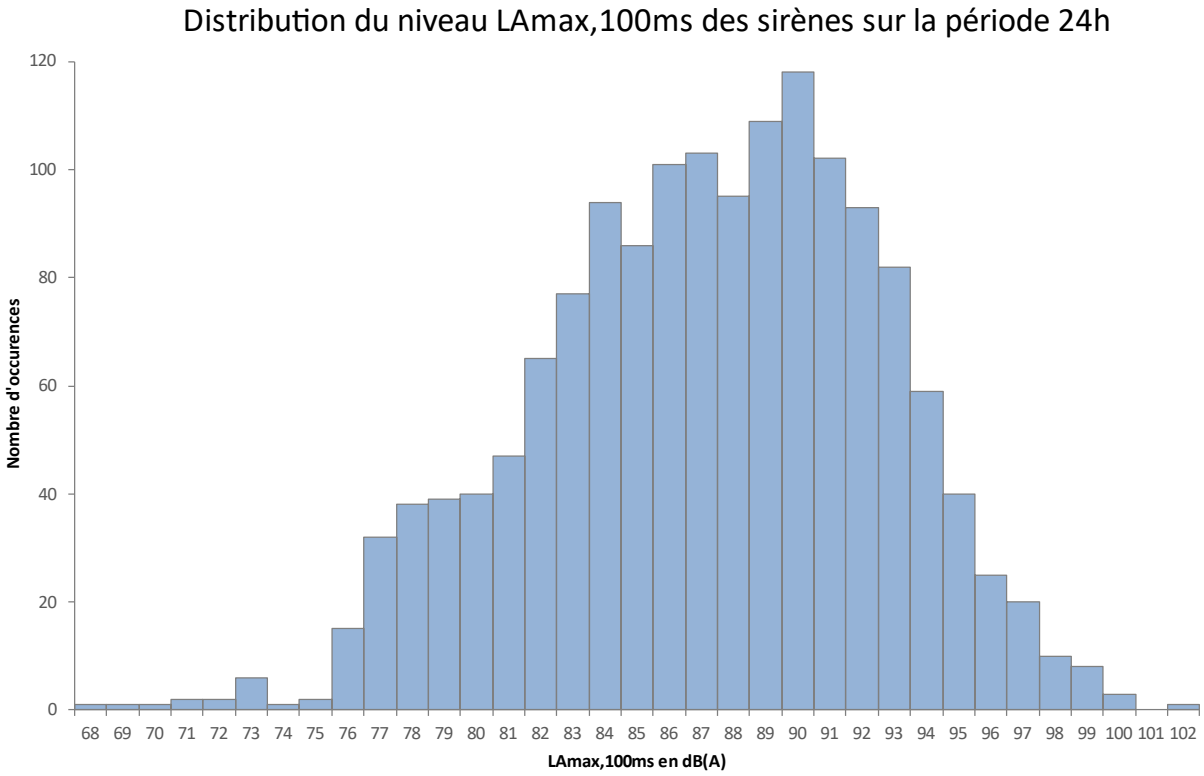

Figure 22 : Distribution des niveaux LAmax,100ms des sirènes en tenant compte de toutes les périodes (24h) au niveau du capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

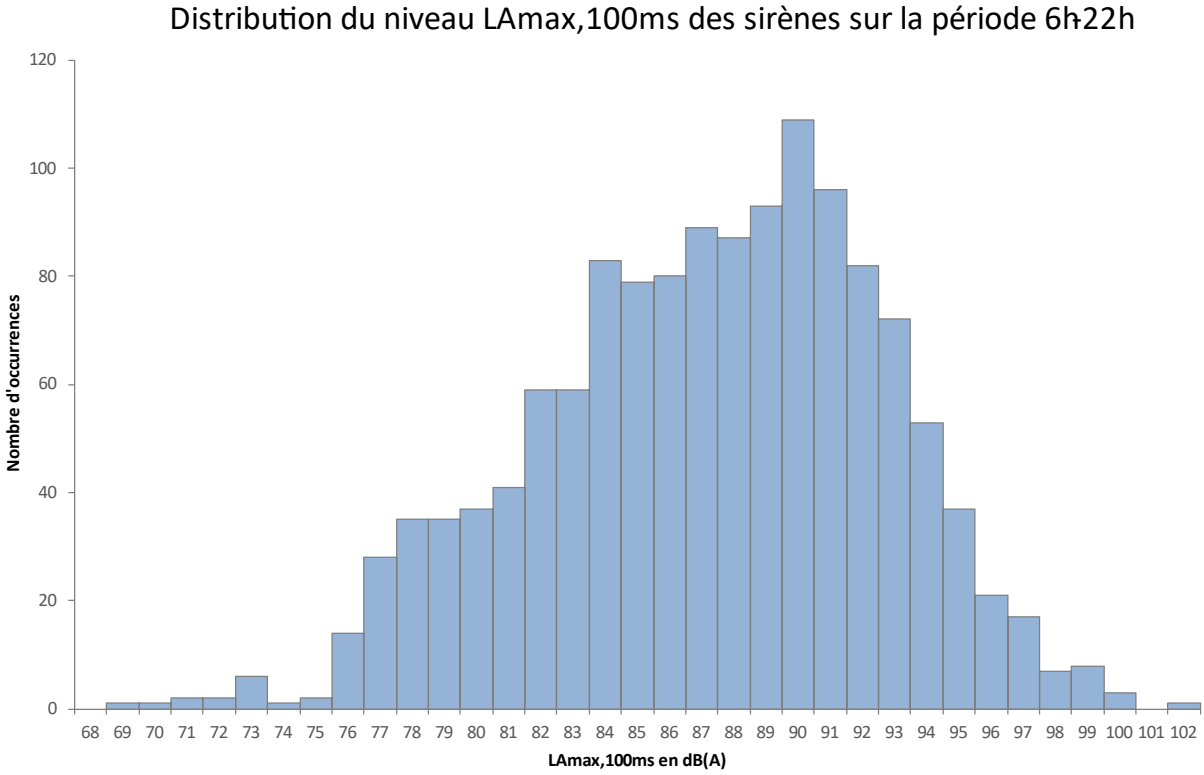

Figure 23 : Distribution des niveaux LAmax,100ms des sirènes sur la période 6h-22h au niveau du capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

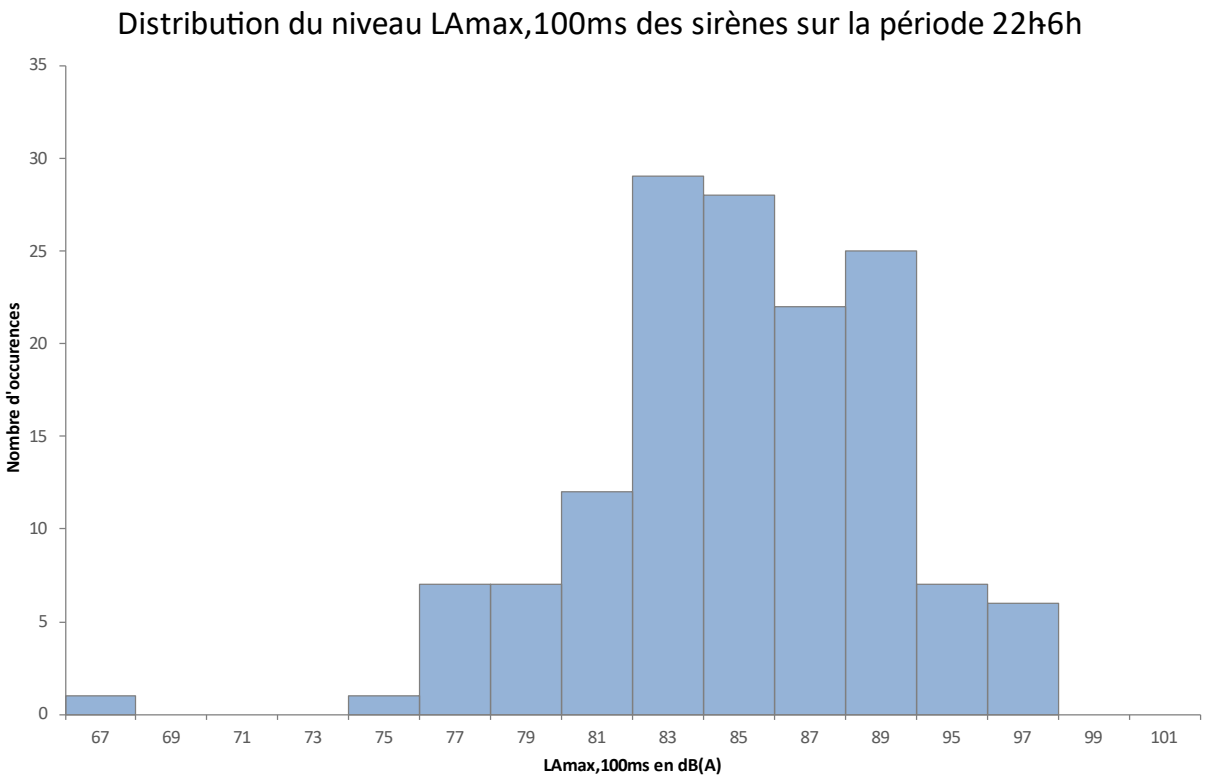

Figure 24 : Distribution des niveaux LAmax,100ms des sirènes sur la période 22h-6h au niveau du capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

Résultats pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH

Les sirènes génèrent en moyenne un niveau sonore de 89 dB(A) au niveau du capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH, soit en moyenne de l'ordre de 1 dB(A) de plus qu'au niveau du capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH. Les niveaux sonores générés au niveau du capteur par les sirènes peuvent varier de 68 à 110 dB(A) selon les cas. 25% des sirènes génèrent des niveaux au niveau du capteur qui excèdent 94 dB(A).

Les figures 25 à 27 présentent ainsi les distributions des niveaux LAmax,100 ms associés aux événements sirènes, selon si on considère toutes les périodes (24h) ou seulement les périodes diurnes ou nocturnes.

Comme sur l'autre capteur, on ne note pas de différences significatives entre la nuit et le jour dans les niveaux LAmax, 100 ms mesurés, et ce, même pour les véhicules prioritaires qui disposent a priori de la possibilité d'activer le mode nuit de leur sirène (cas a priori de la police, des ambulances et du SAMU).

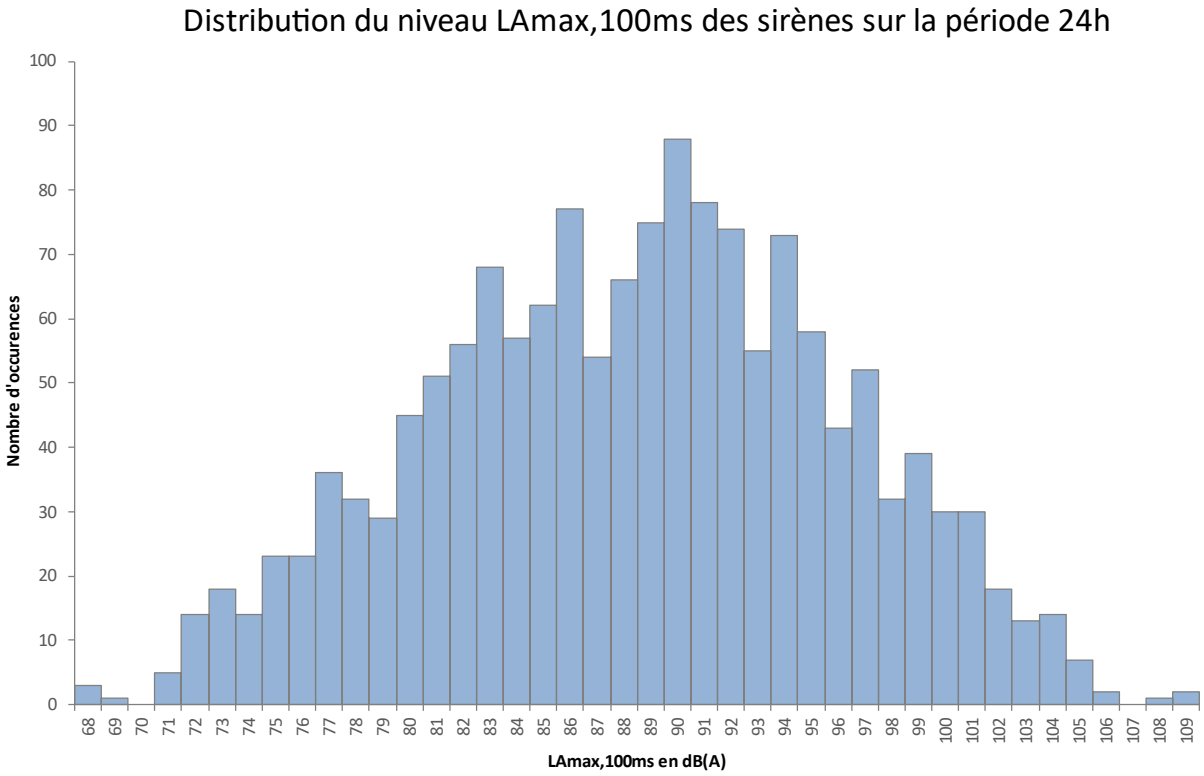

Figure 25 : Distribution des niveaux LAmax,100ms des sirènes en tenant compte de toutes les périodes (24h) au niveau du capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

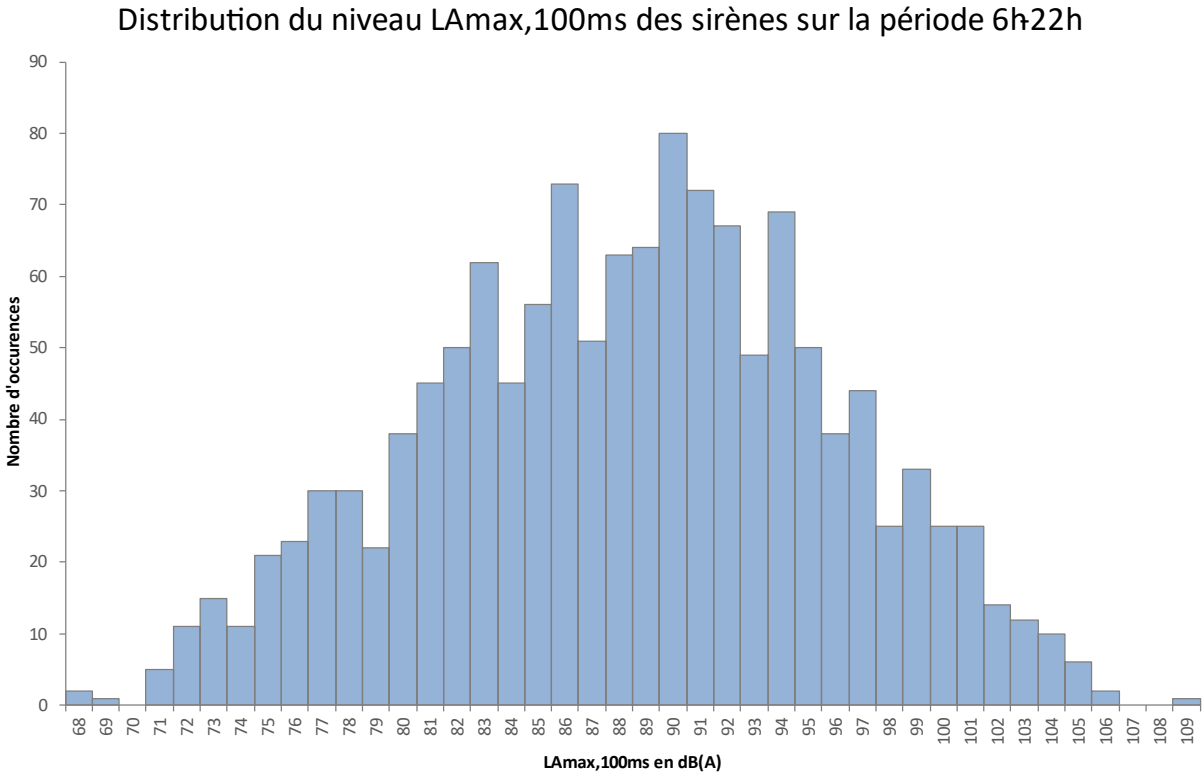

Figure 26 : Distribution des niveaux LAmax,100ms des sirènes sur la période 6h-22h au niveau du capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

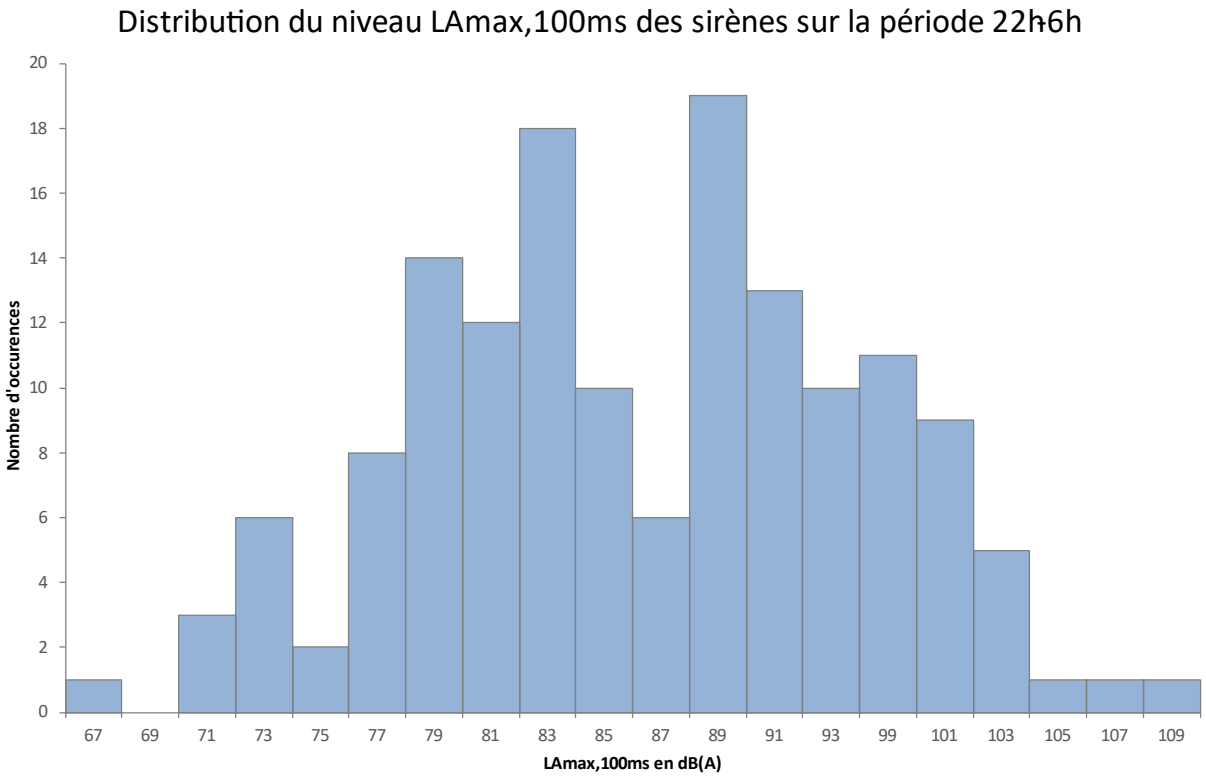

Figure 27 : Distribution des niveaux LAmax,100ms des sirènes sur la période 22h-6h au niveau du capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

Contribution au bruit ambiant

Nous présentons ici les résultats de la contribution des sirènes au bruit ambiant global pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH puis pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

Résultats pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH

Le tableau 4 présente les résultats synthétiques de la contribution des sirènes dans le bruit ambiant global pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH pour la semaine allant du samedi 1er octobre au vendredi 7 octobre 2022 considérée comme la plus représentative des conditions de circulation habituelles.

Période		LAeq global Toutes sources confondues	LAeq partiel sirène	Contribution au niveau sonore global
Diurne	06h-22h	71,5	67,9	43%
Nuit	22h-06h	66,1	60,8	30%
24h		**70,3**	**66,6**	**42%**

Tableau 4 : Indicateurs moyens journaliers et contribution des sirènes au bruit ambiant global pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH

La figure 28 fournit également ces résultats en présentant le détail selon les différents types de sirène. Ce sont les sirènes des véhicules de police qui ont la contribution la plus forte au bruit ambiant (29% en moyenne sur la période 24h), et ce, jour comme nuit. Viennent ensuite les sirènes des pompiers à hauteur de 9% en moyenne.

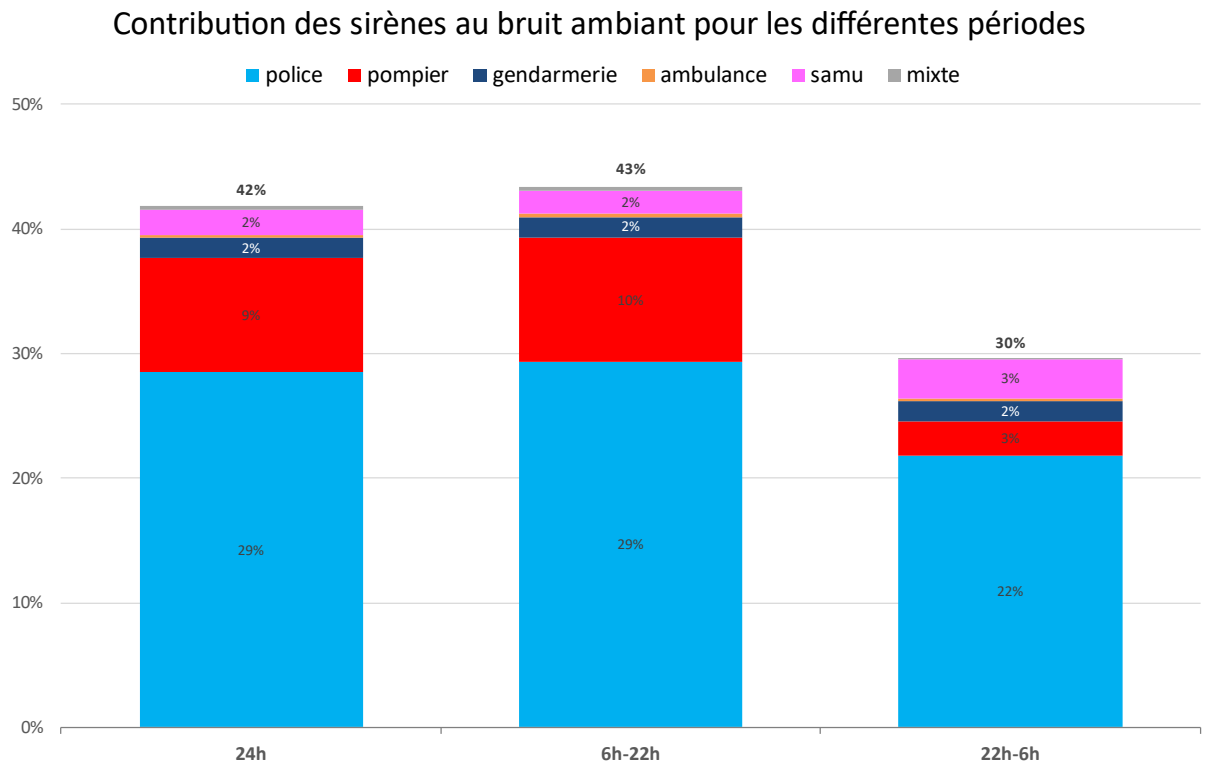

Figure 28 : Contribution des sirènes au bruit ambiant pour les différentes périodes, au niveau du capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

Les figures 29 à 31 présentent respectivement la contribution quotidienne des sirènes au niveau de bruit ambiant, pour les périodes 24 heures, diurne et nocturne, en distinguant les différents types de sirènes.

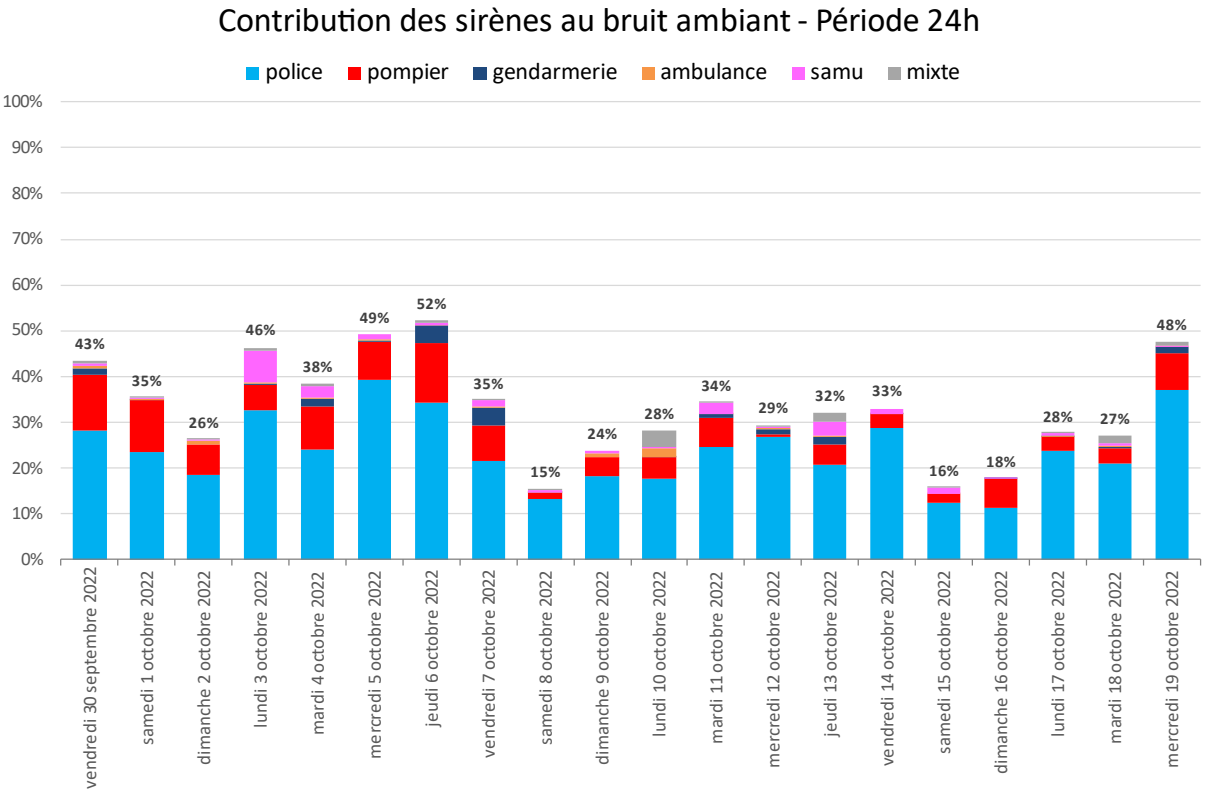

Figure 29 : Contribution des événements sirènes au bruit ambiant ; période 24h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

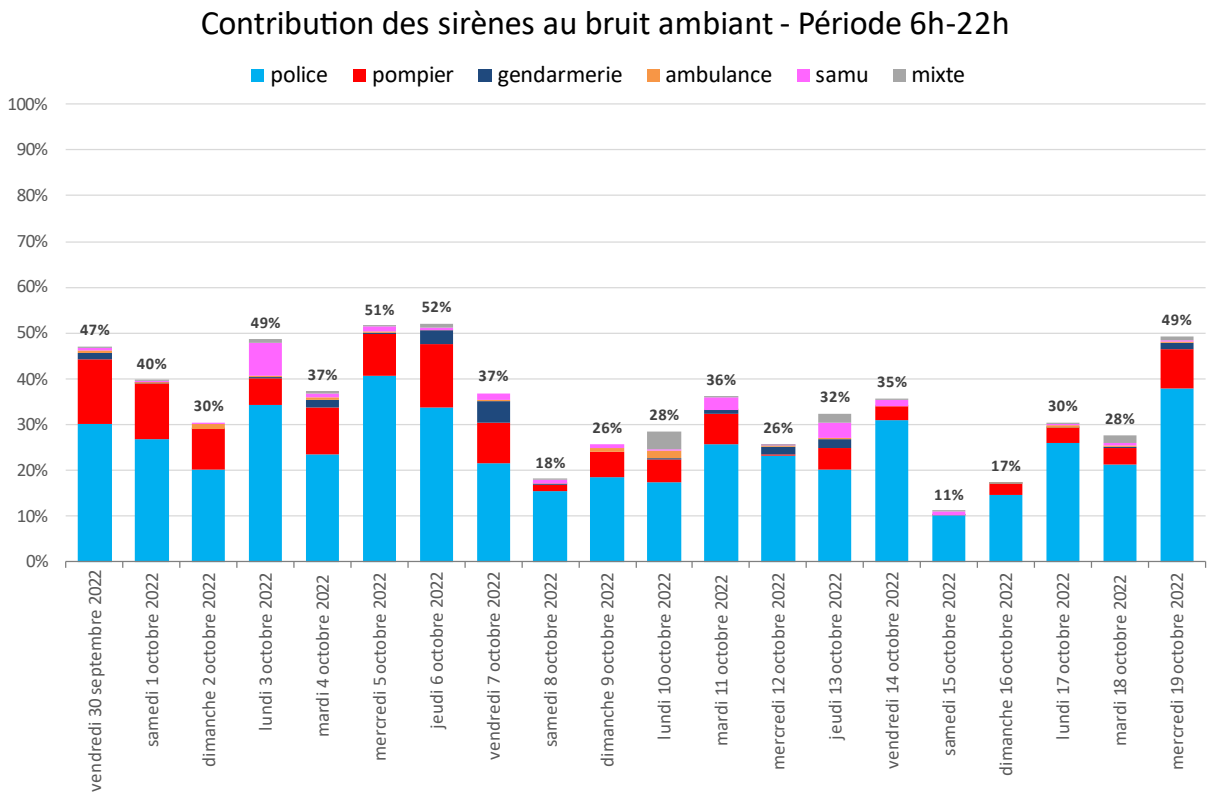

Figure 30 : Contribution des événements sirènes au bruit ambiant ; période 6h-22h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

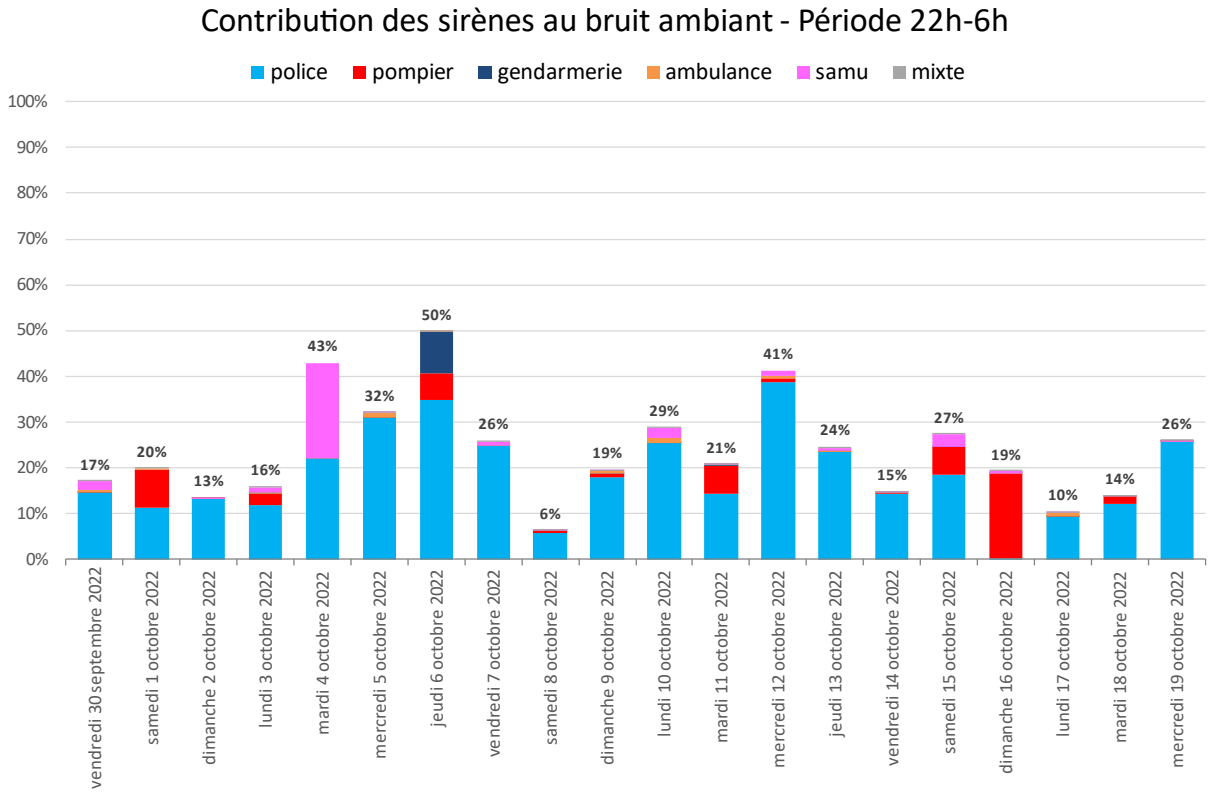

Figure 31 : Contribution des événements sirènes au bruit ambiant ; période 22h-6h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

Résultats pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH

Le tableau 5 présente les résultats synthétiques de la contribution des sirènes dans le bruit ambiant global pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH, pour la semaine allant du samedi 1er octobre au vendredi 7 octobre 2022 considérée comme la plus représentative des conditions de circulation habituelles.

Période		LAeq global Toutes sources confondues	LAeq partiel sirène	Contribution au niveau sonore global
Diurne	06h-22h	74,8	71,6	48%
Nuit	22h-06h	70,5	55,3	35%
24h		**73,8**	**70,4**	**46%**

Tableau 5 : Indicateurs moyens journaliers et contribution des sirènes au bruit ambiant global au niveau du capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

La figure 32 fournit également ces résultats en présentant le détail selon les différents types de sirène. Ce sont les sirènes des véhicules de police qui ont la contribution la plus forte au bruit ambiant (28% en moyenne sur la période 24h), et ce, jour comme nuit. Viennent ensuite les sirènes des pompiers à hauteur de 11% en moyenne.

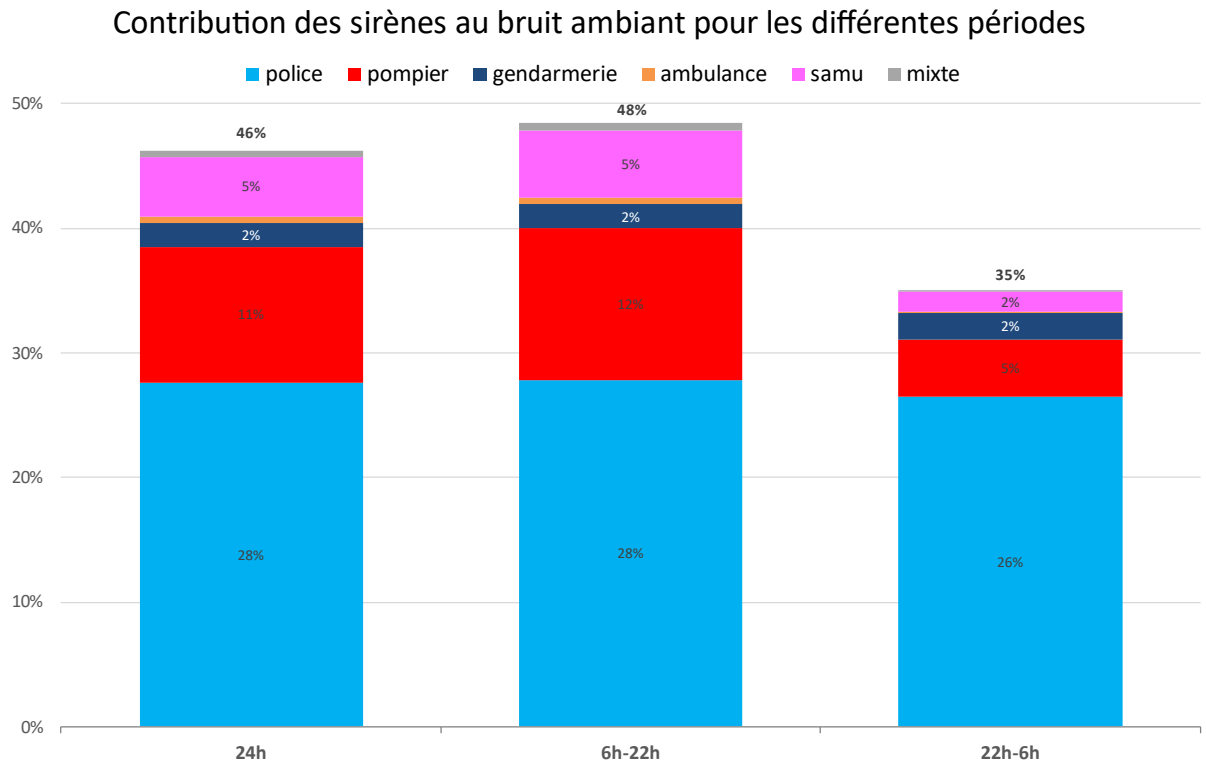

Figure 32 : Contribution des sirènes au bruit ambiant pour les différentes périodes, au niveau du capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

Les figures 33 à 35 présentent respectivement la contribution quotidienne des sirènes au niveau de bruit ambiant (toutes sources confondues), pour les périodes 24 heures, diurne et nocturne, en distinguant les différents types de sirènes.

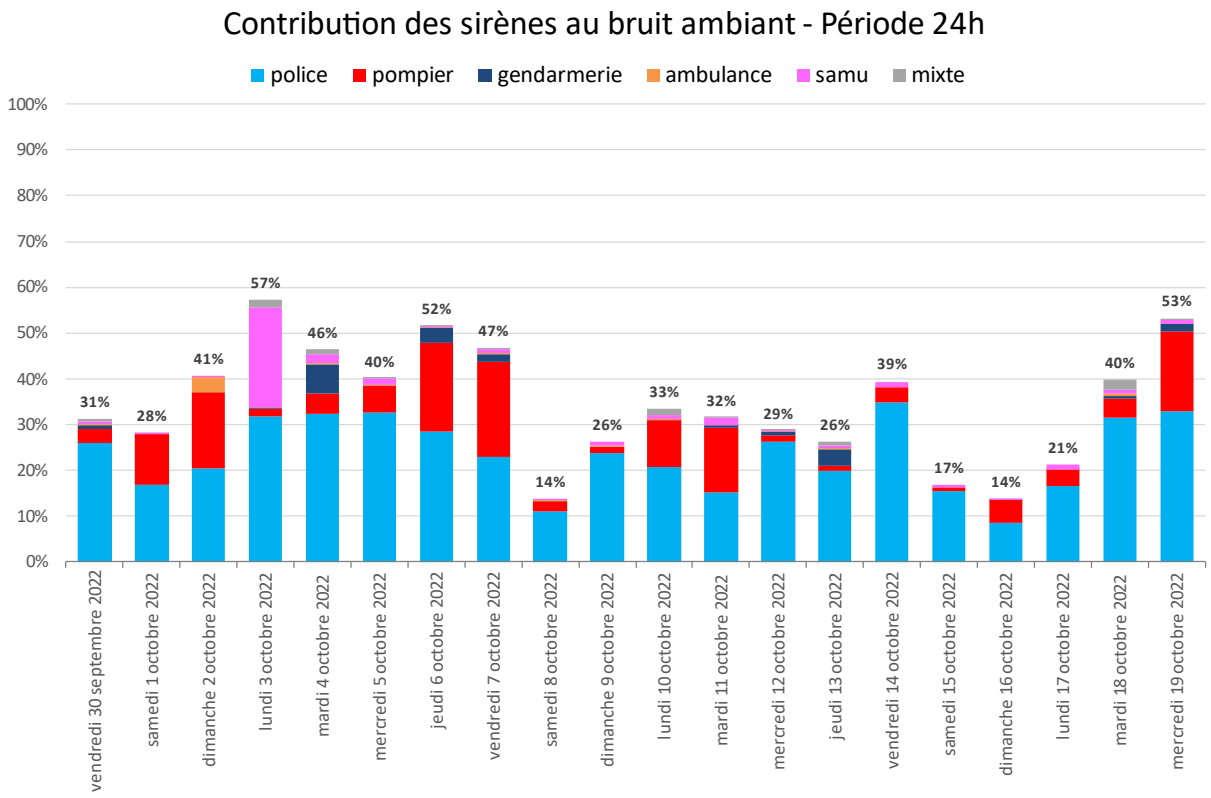

Figure 33 : Contribution des événements sirènes au bruit ambiant ; période 24h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

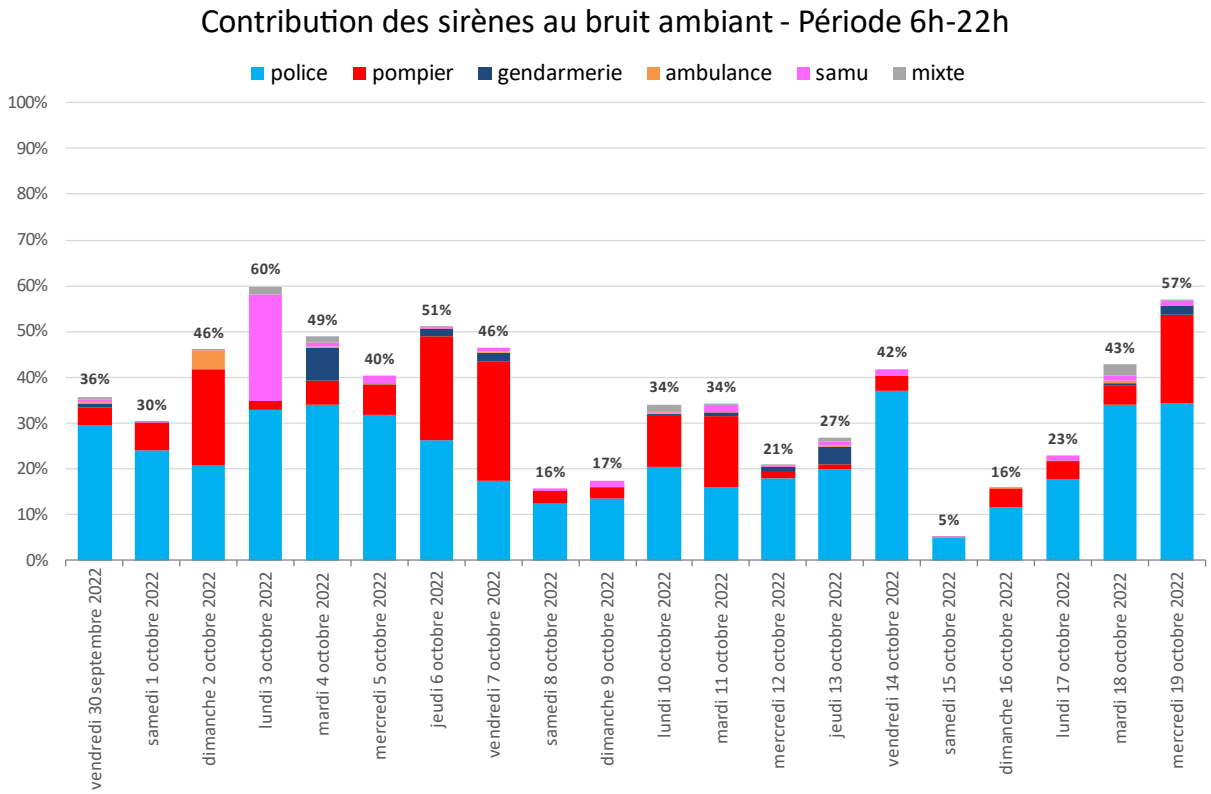

Figure 34 : Contribution des événements sirènes au bruit ambiant ; période 6h-22h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

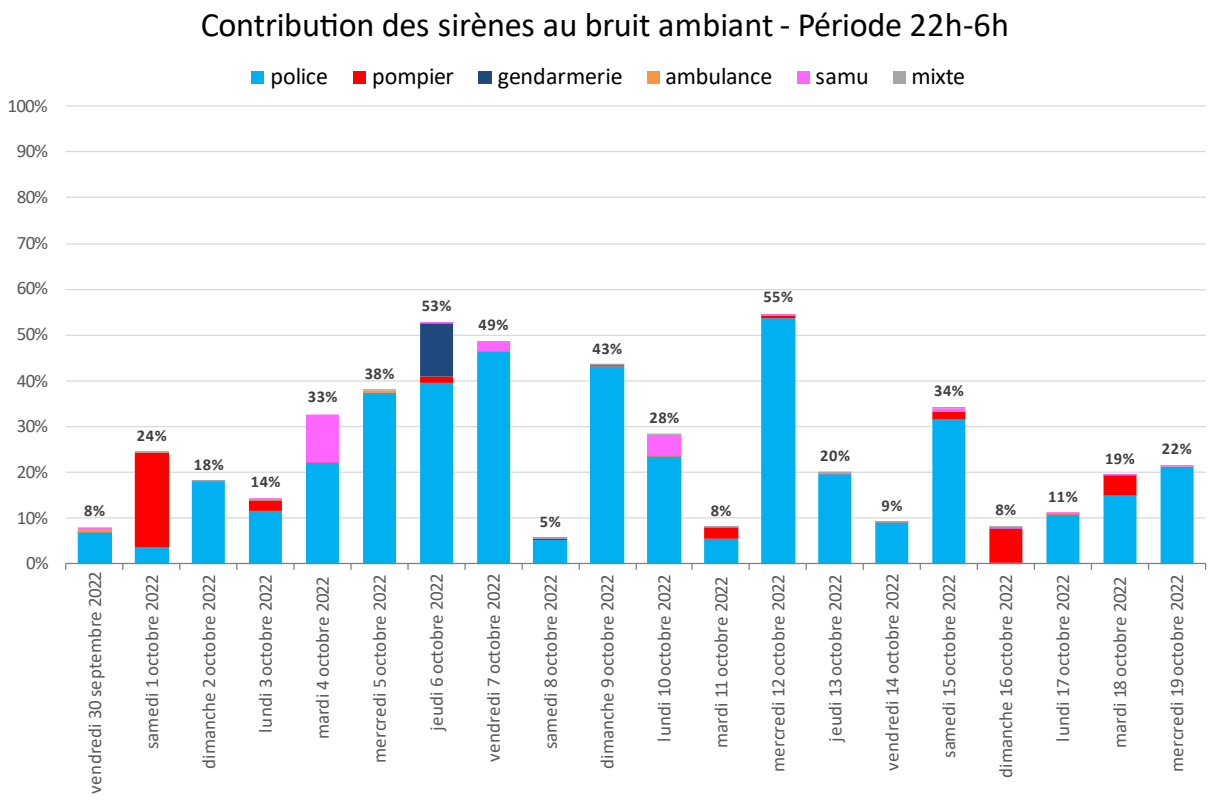

Figure 35 : Contribution des événements sirènes au bruit ambiant ; période 22h-6h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

RÉSULTATS RELATIFS AUX KLAXONS

Nombre de séquences avec klaxons

Sur l'intégralité des 20 jours complets d'analyse, 10 379 séquences de 2 secondes comportant des klaxons ont été identifiées.

En moyenne, sur la semaine allant du samedi 1er octobre au vendredi 7 octobre (jugée la plus représentative des conditions habituelles de trafic), cela représente 618 séquences par jour (voir tableau 6). La plus grande partie des séquences avec klaxons (95%) ont lieu le jour, 5% se produisant la nuit. On remarque également une division par deux environ de l'occurrence des séquences avec klaxons les jours de week-end (348) par rapport aux jours ouvrables (679), sur la période diurne. Sur la période nocturne, il y a en revanche de l'ordre du double de séquences de klaxons les nuits de week-end (50) par rapport aux nuits des jours de semaine (27).

Période	Nombre de séquences avec klaxons par jour	Nombre de séquences avec klaxons par jour ouvrable	Nombre de séquences avec klaxons par jour de week-end
Diurne (6h-22h)	**584**	**679**	**348**
Nocturne (22h-6h)	**34**	**27**	**50**
Total (24h)	**618**	**706**	**398**

Tableau 6 : Nombre de séquences avec klaxons détectées en moyenne par jour.

Les figures 36 à 38 présentent respectivement le nombre de séquences avec klaxons pour les périodes 24 heures, diurne (6h-22h) et nocturne (22h-6h), pour chaque jour de la période d'instrumentation. Certains jours ouvrables (exemples : vendredi 30 septembre, mardi 4 octobre, jeudi 6 octobre, mercredi 19 octobre 2022), le nombre de séquences avec klaxons peut dépasser 800 par jour.

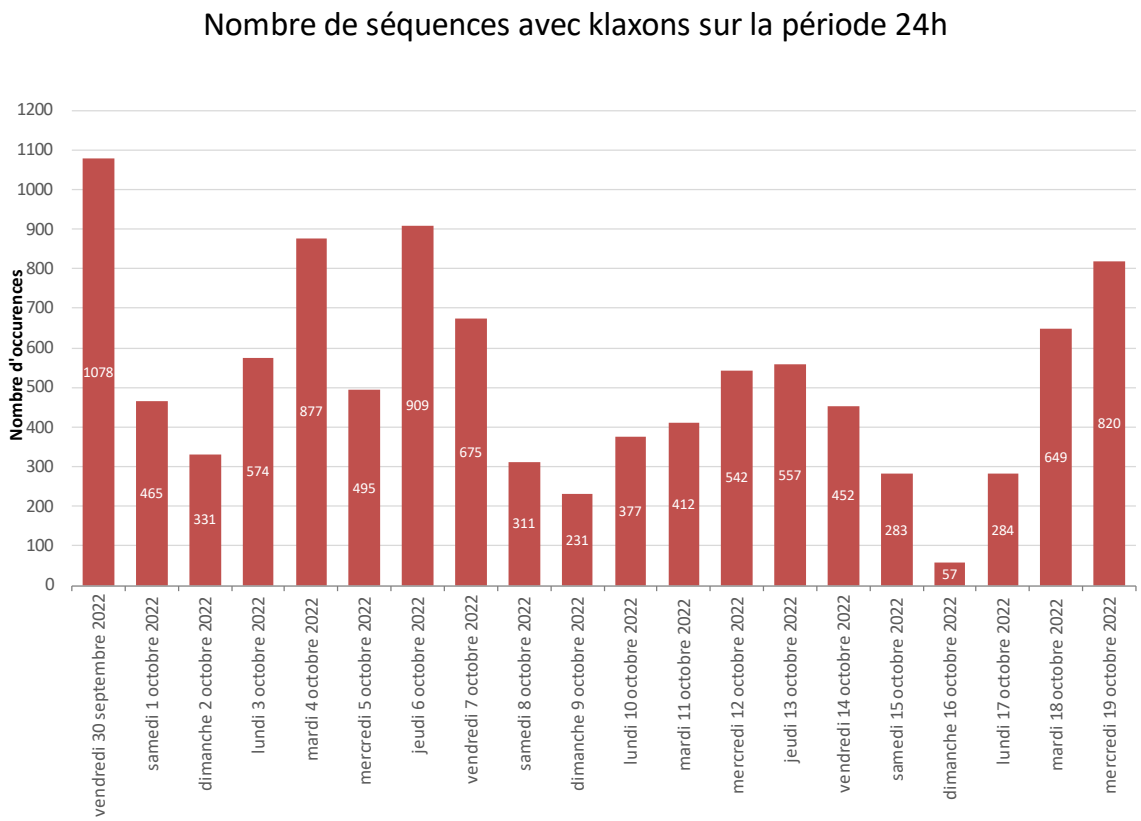

Figure 36 : Nombre de séquences avec klaxons sur 24h, sur la période d'analyse.

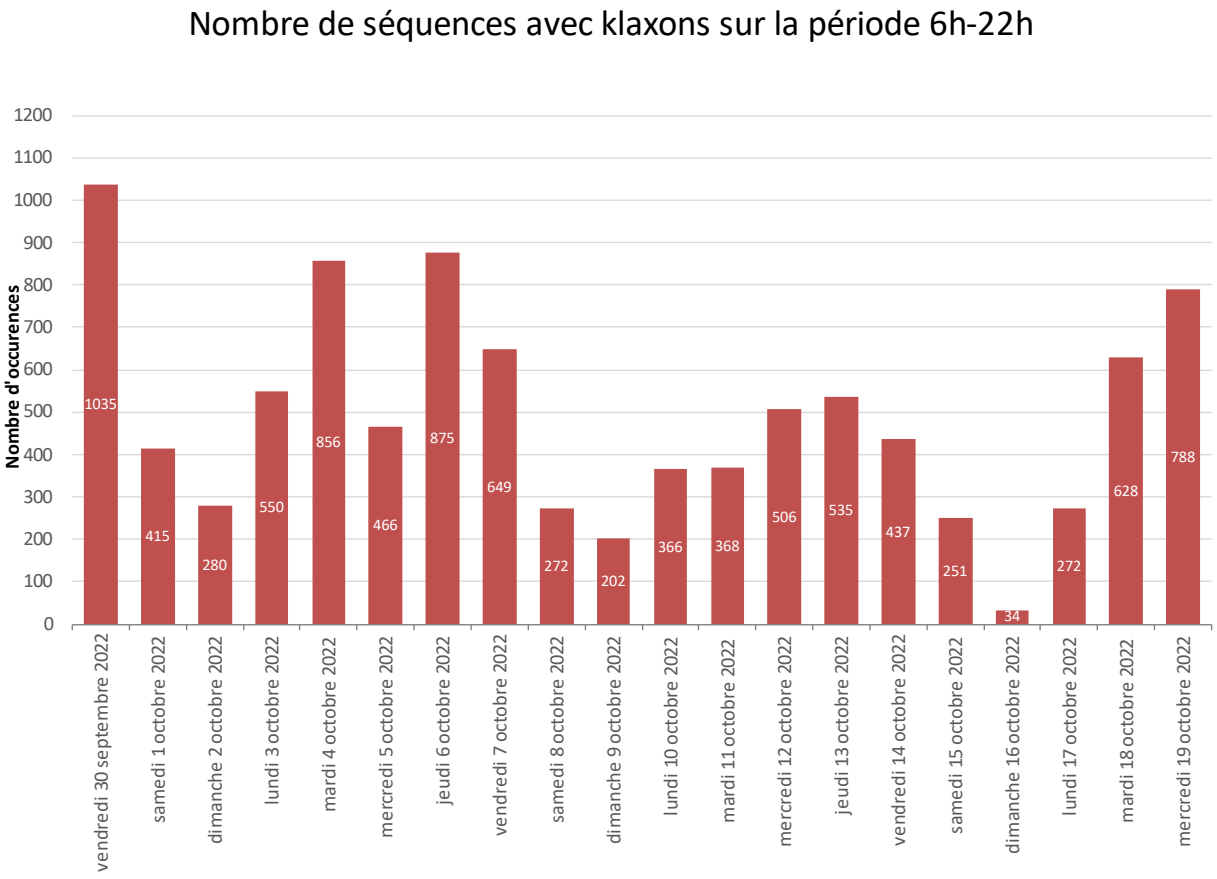

Figure 37 : Nombre de séquences avec klaxons au cours de la période 6h-22h, sur la période d'analyse.

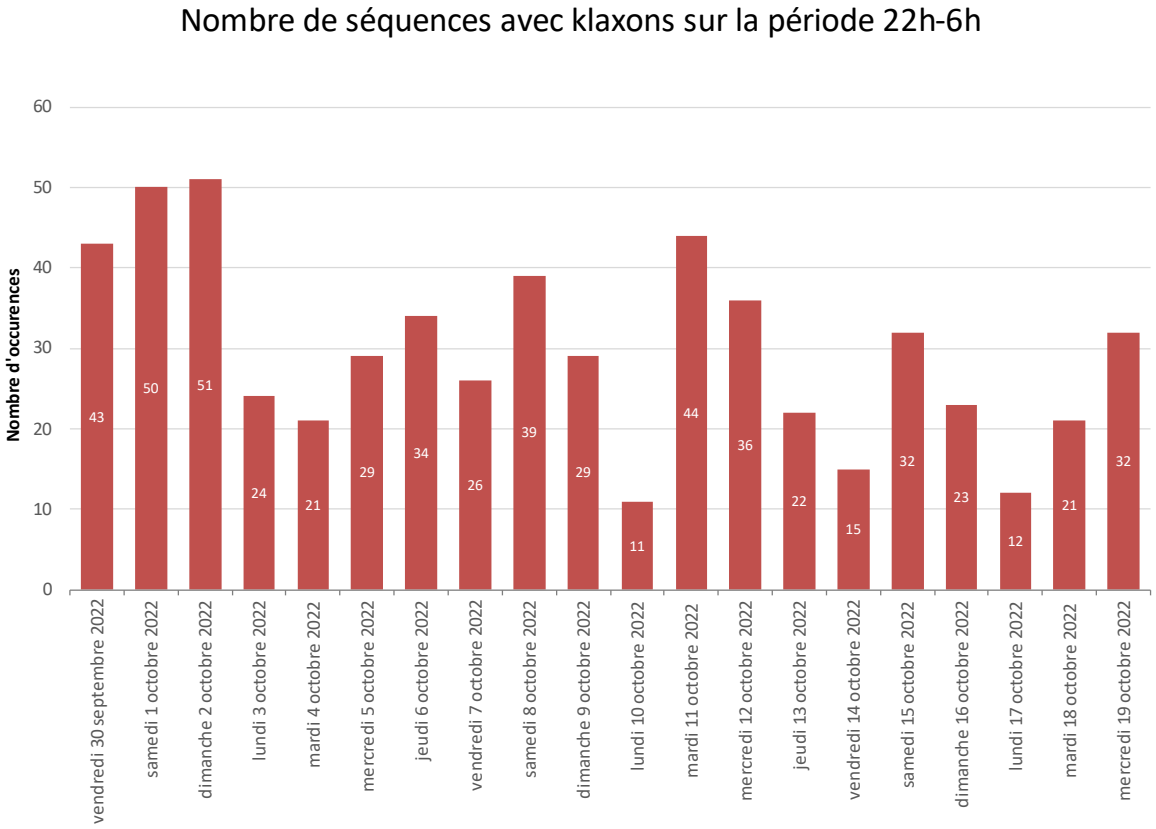

Figure 38 : Nombre de séquences avec klaxons au cours de la période 22h-6h, sur la période d'analyse.

Les figures 39 à 41 présentent la décomposition horaire du nombre de séquences avec klaxons détectées au cours de la semaine allant du samedi 1er octobre au vendredi 7 octobre inclus, pour tous les jours confondus ou uniquement les jours ouvrables ou les jours de week-end. On constate que les klaxons sont répartis principalement sur la période allant de 8h à 20h. Les créneaux horaires les plus chargés en klaxons sont 8-9h, 12-13h et 17-18h les jours ouvrables (autour de 60 séquences par heure) et le créneau 19-20h les jours de week-end (37 séquences par heure).

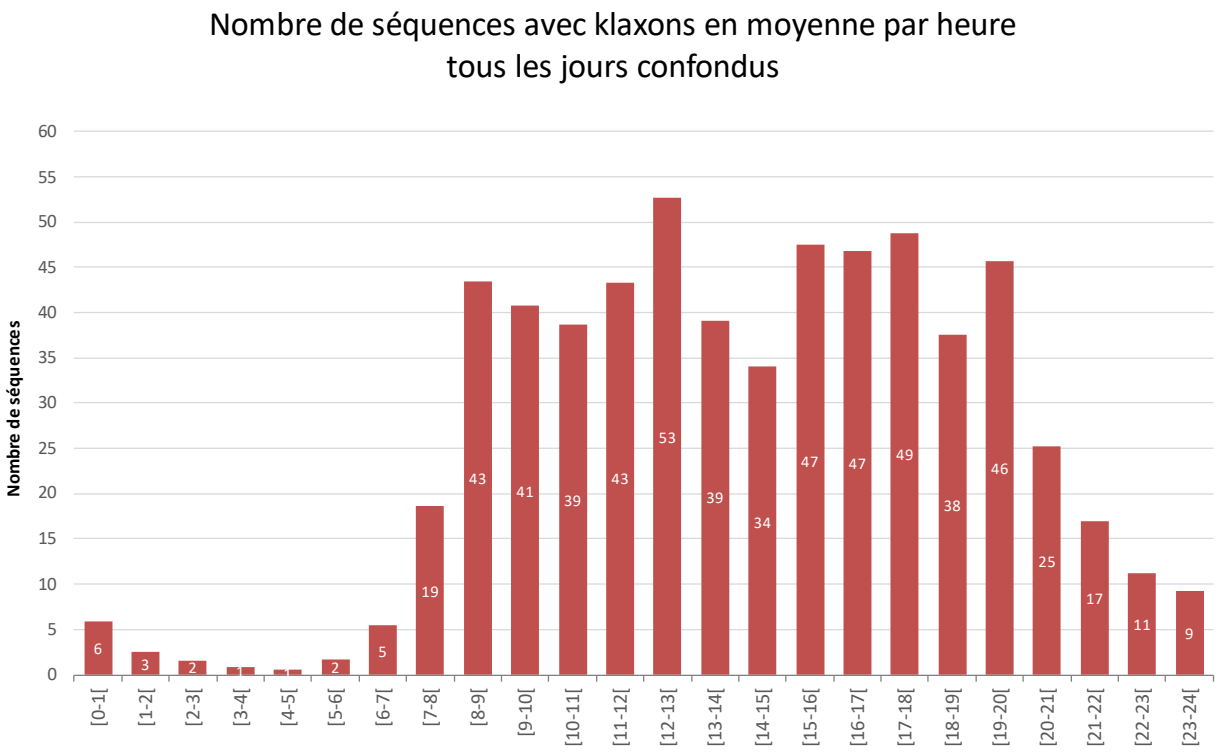

Figure 39 : Nombre de séquences avec klaxons en fonction de l'heure de la journée, tous les jours confondus de la semaine du 1er au 7 octobre 2022.

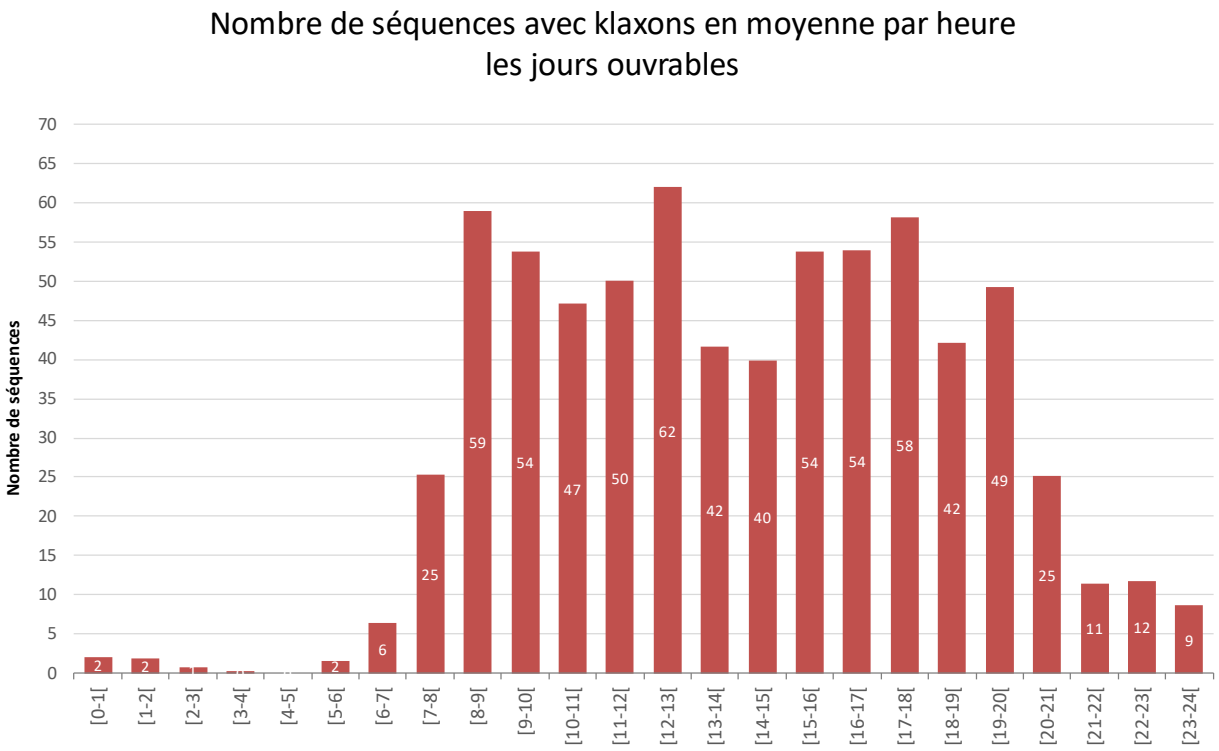

Figure 40 : Nombre de séquences avec klaxons en fonction de l'heure de la journée pour les jours ouvrables de la semaine du 1er au 7 octobre 2022.

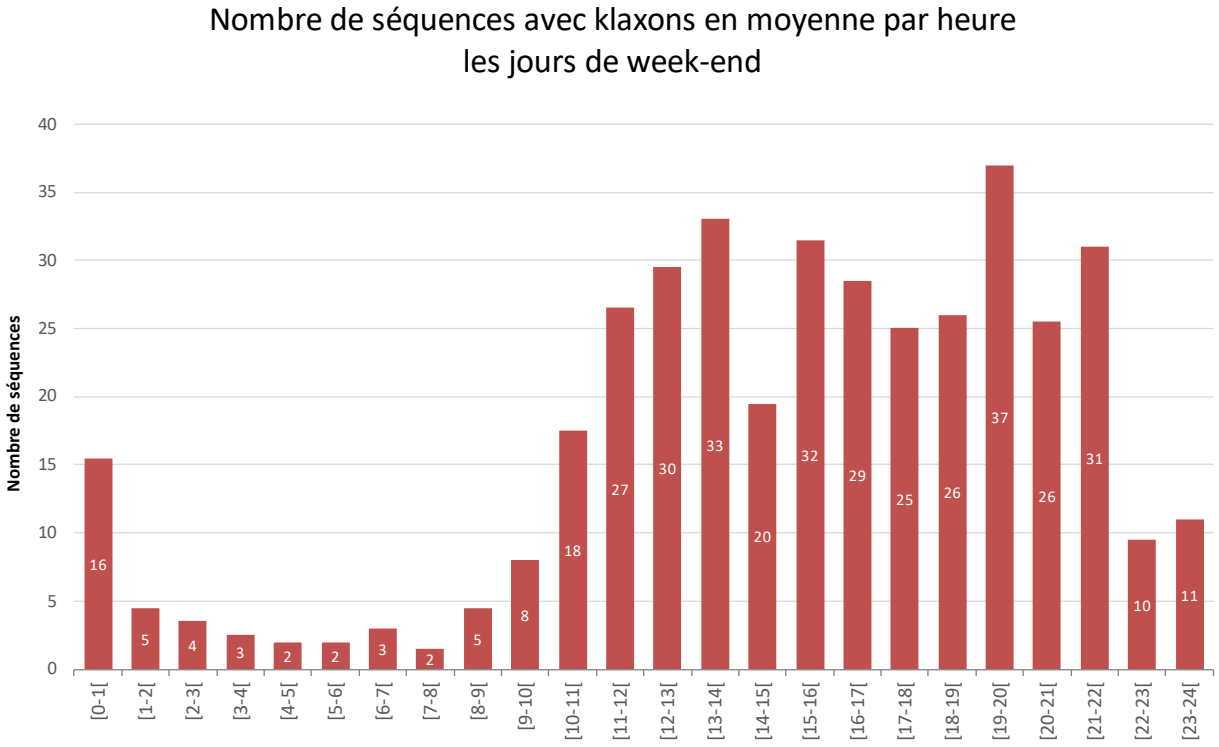

Figure 41 : Nombre de séquences avec klaxons en fonction de l'heure de la journée pour les jours de week-end de la semaine du 1er au 7 octobre 2022.

Niveaux sonores

Le niveau sonore mesuré dépend de la position du capteur. Aussi nous présentons dans ce chapitre successivement les résultats pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH (capteur donnant sur le carrefour de la Porte d'Asnières) et le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH (capteur positionné le long du Bd Malhesherbes).

Résultats pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH

Les klaxons génèrent en moyenne un niveau sonore LAmax,100 ms de 81 dB(A) au niveau du capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH, le niveau sonore pouvant varier de 62 à 102 dB(A) selon la distance entre la source émettrice et la position du capteur. 25% d'entre eux génèrent des niveaux qui excèdent 84 dB(A).

Les figures 42 à 44 présentent ainsi les distributions des niveaux LAmax,100 ms associés aux séquences avec klaxons, selon si on considère toutes les périodes (24h) ou seulement les périodes diurnes ou nocturnes. On observe peu de différences dans les niveaux entre les périodes jour et nuit.

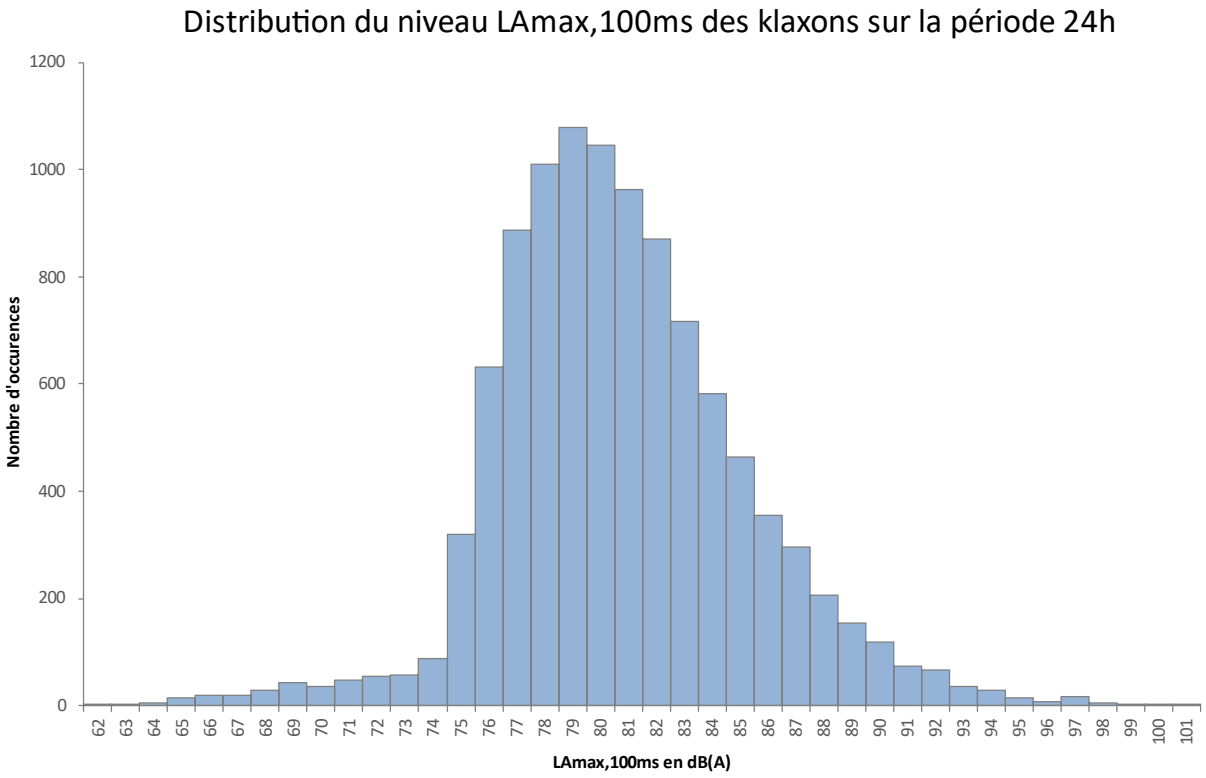

Figure 42 : Distribution des niveaux LAmax,100ms des sirènes en tenant compte de toutes les périodes (24h) ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

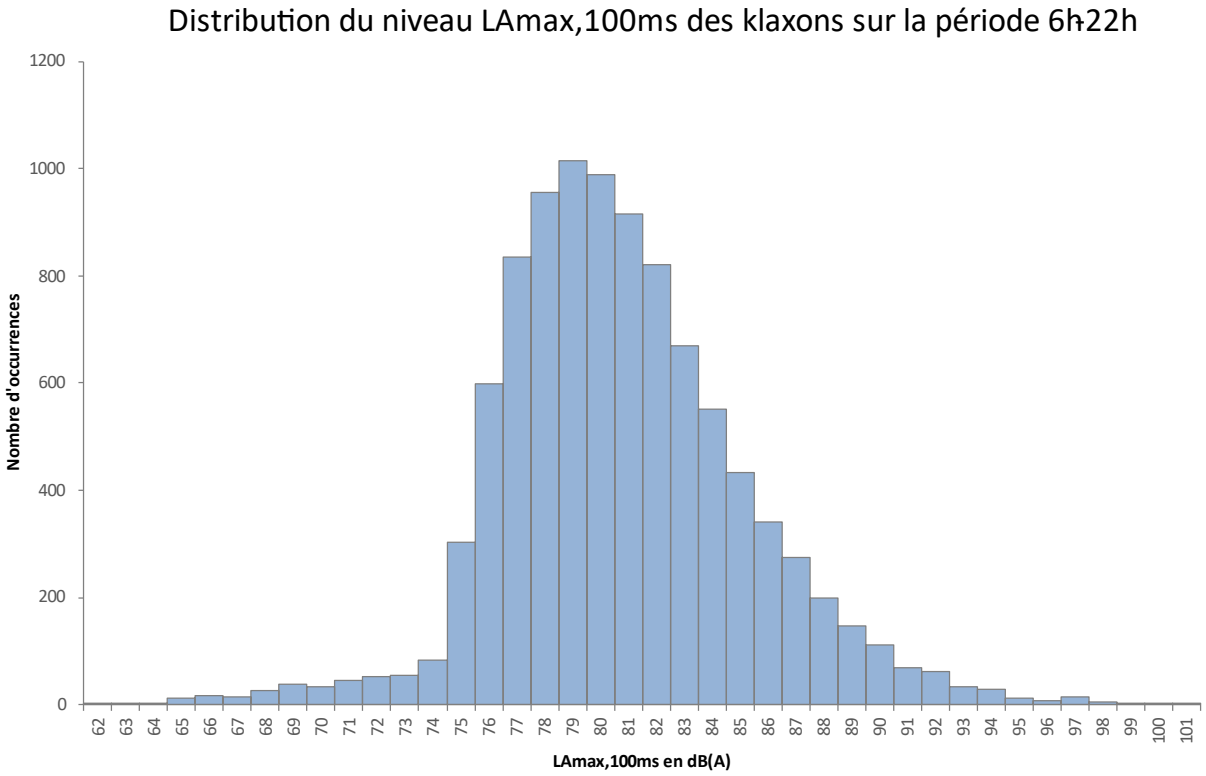

Figure 43 : Distribution des niveaux LAmax,100ms des sirènes sur la période 6h-22h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

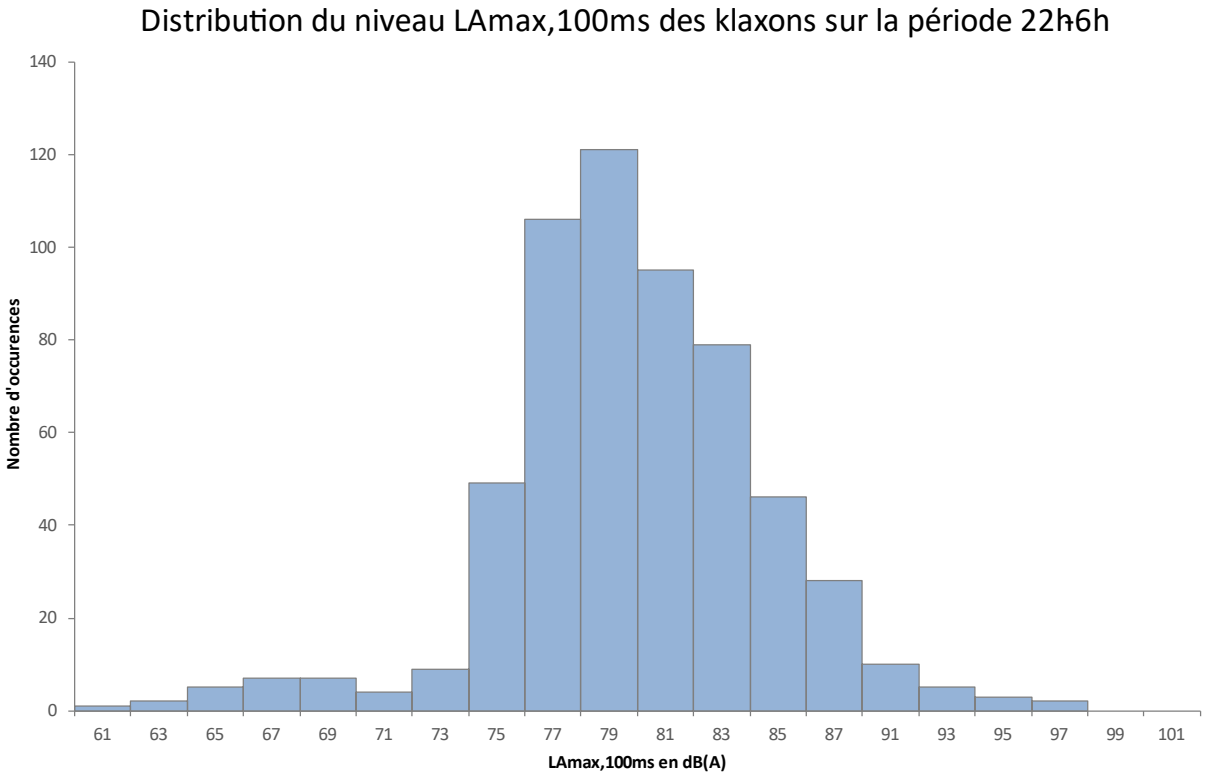

Figure 44 : Distribution des niveaux LAmax,100ms des sirènes sur la période 22h-6h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

Résultats pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH

Les klaxons génèrent en moyenne un niveau sonore LAmax,100 ms de 81 dB(A) au niveau du capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH, le niveau sonore pouvant varier de 62 à 109 dB(A) selon la distance entre la source émettrice et le capteur. 25% d'entre eux génèrent des niveaux qui excèdent 84 dB(A). Les résultats statistiques sont similaires à ceux observés sur le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

Les figures 45 à 47 présentent ainsi les distributions des niveaux LAmax,100 ms associés aux séquences avec klaxons, selon si on considère toutes les périodes (24h) ou seulement les périodes diurnes ou nocturnes. On observe peu de différences dans les niveaux entre les périodes jour et nuit.

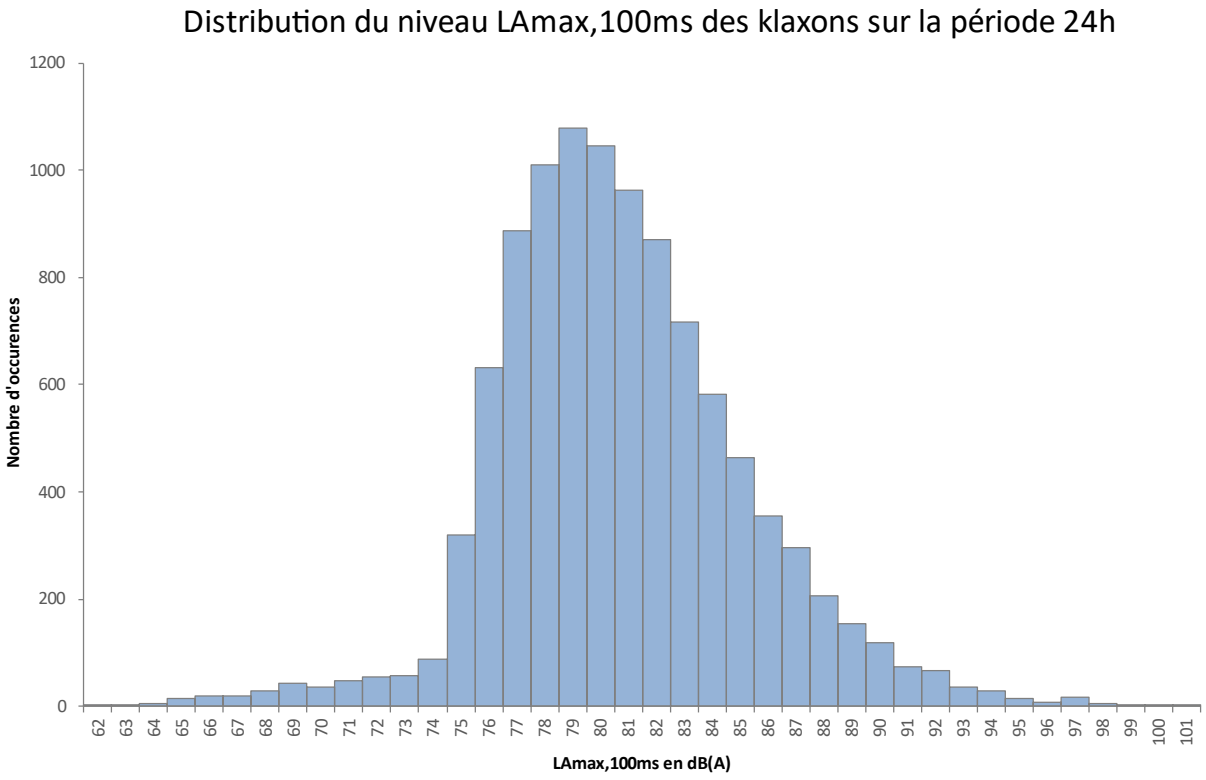

Figure 45 : Distribution des niveaux LAmax,100ms des sirènes en tenant compte de toutes les périodes (24h) ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

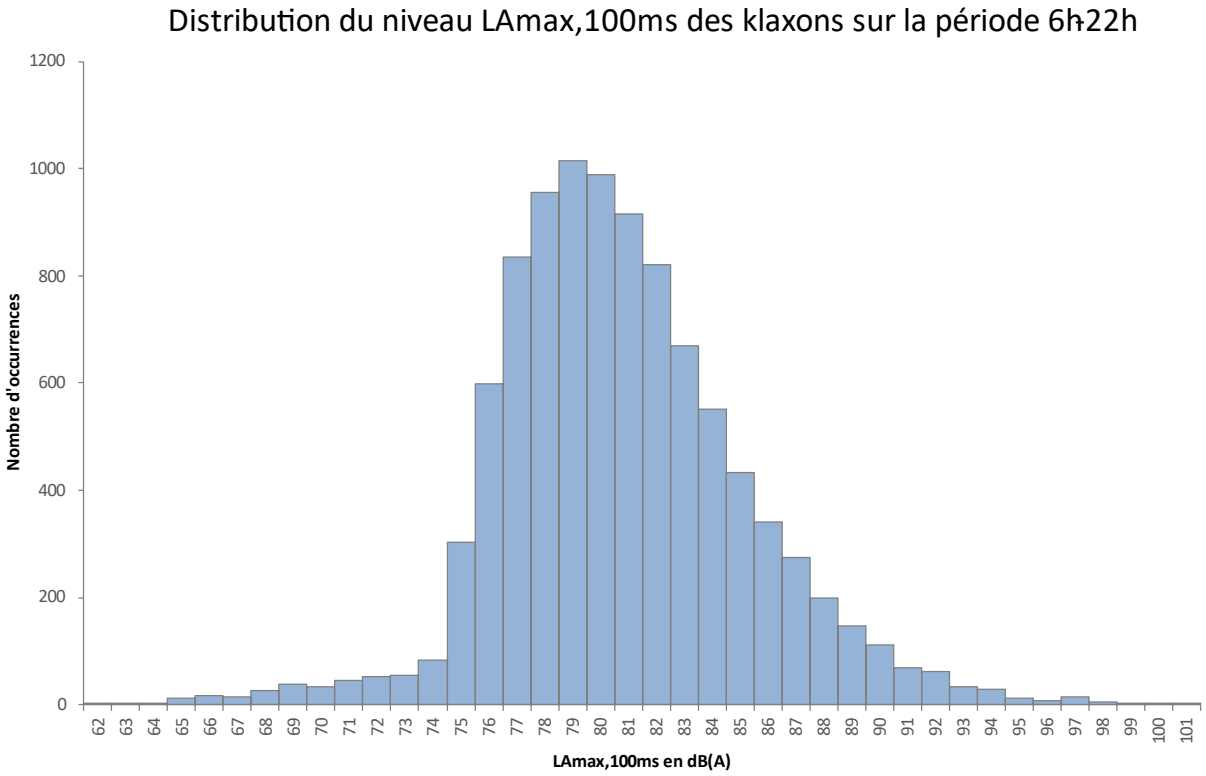

Figure 46 : Distribution des niveaux LAmax,100ms des sirènes sur la période 6h-22h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

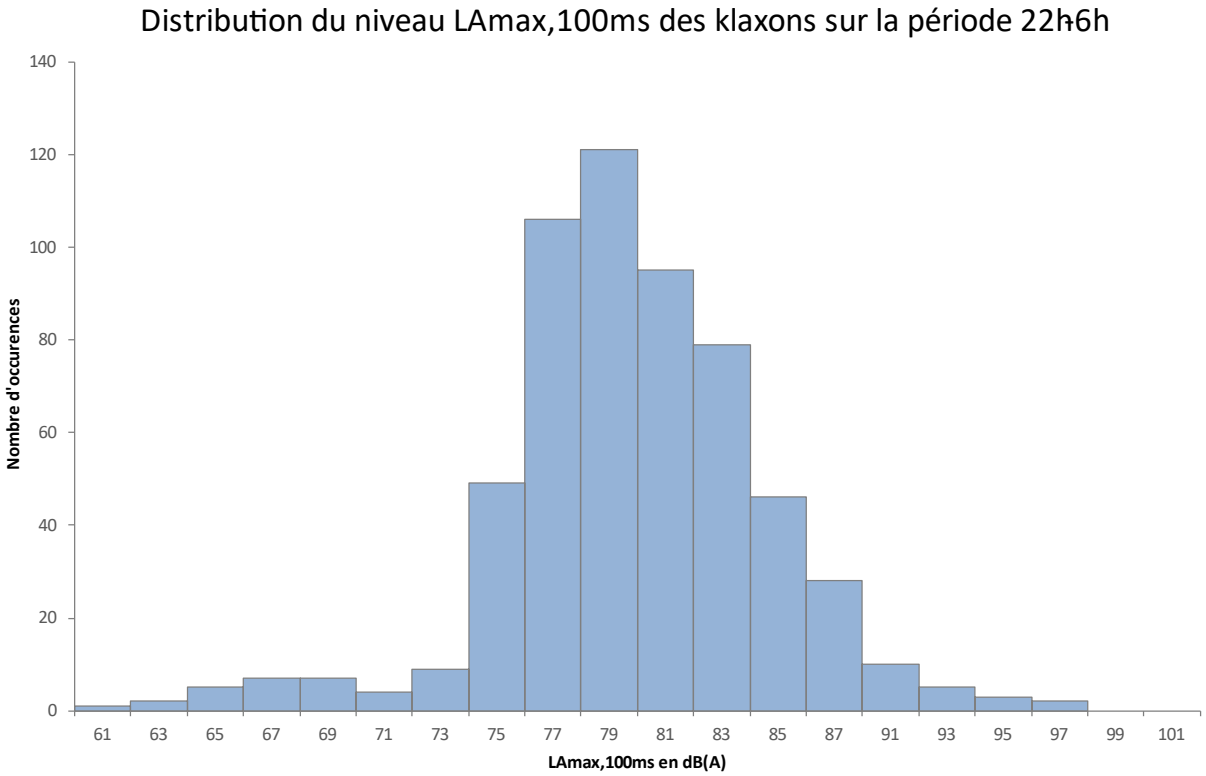

Figure 47 : Distribution des niveaux LAmax,100ms des sirènes sur la période 22h-6h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

Contribution au bruit ambiant

Nous présentons ici les résultats de la contribution des klaxons au bruit ambiant global pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH puis pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

Résultats pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH

Le tableau 7 présente les résultats synthétiques de la contribution des klaxons au bruit ambiant global pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH, pour la semaine allant du samedi 1er octobre au vendredi 7 octobre 2022 considérée comme la plus représentative des conditions de circulation habituelles.

Période		LAeq global Toutes sources confondues	LAeq partiel klaxons	Contribution au niveau sonore global
Diurne	06h-22h	71,5	62,5	12%
Nuit	22h-06h	66,1	53,8	6%
24h		**70,3**	**61**	**12%**

Tableau 7 : Indicateurs moyens journaliers et contribution des klaxons au bruit ambiant global pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

Les figures 48 à 50 présentent respectivement la contribution quotidienne des klaxons au niveau de bruit ambiant (toutes sources confondues), pour les périodes 24 heures, diurne et nocturne.

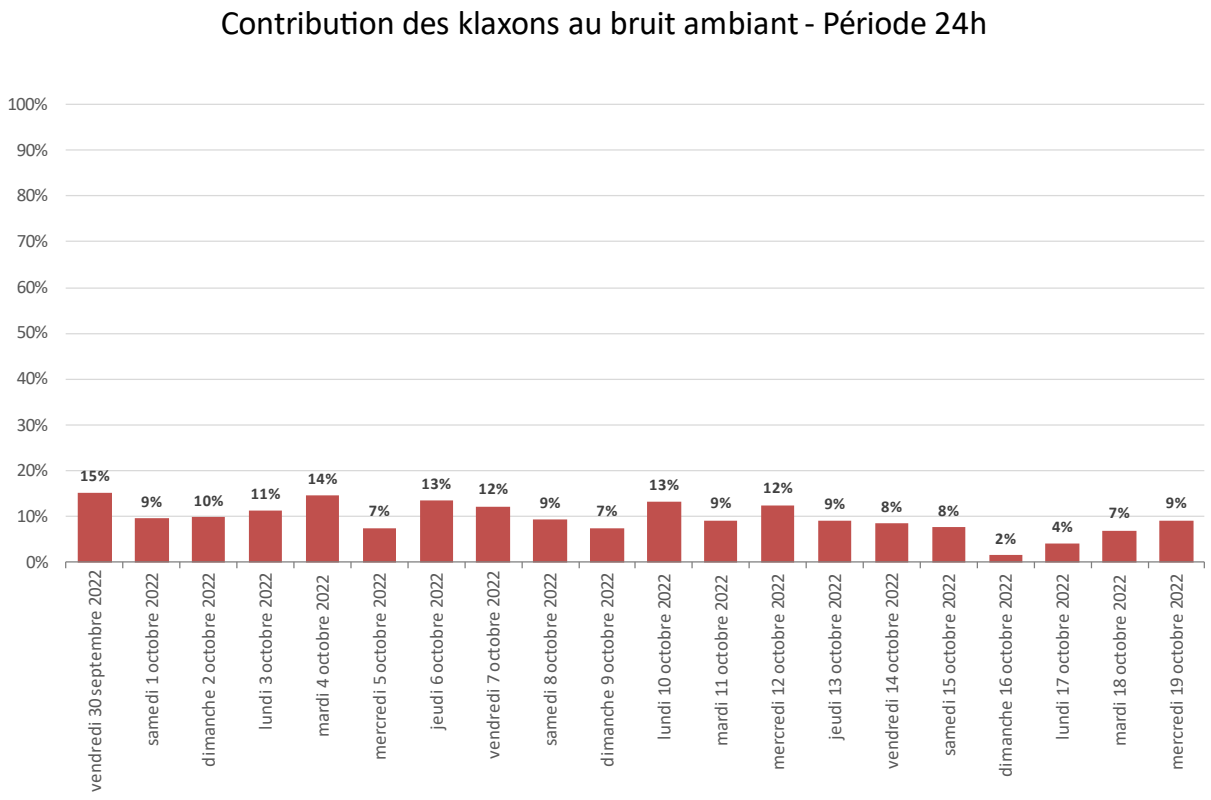

Figure 48 : Contribution des klaxons au bruit ambiant ; période 24h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

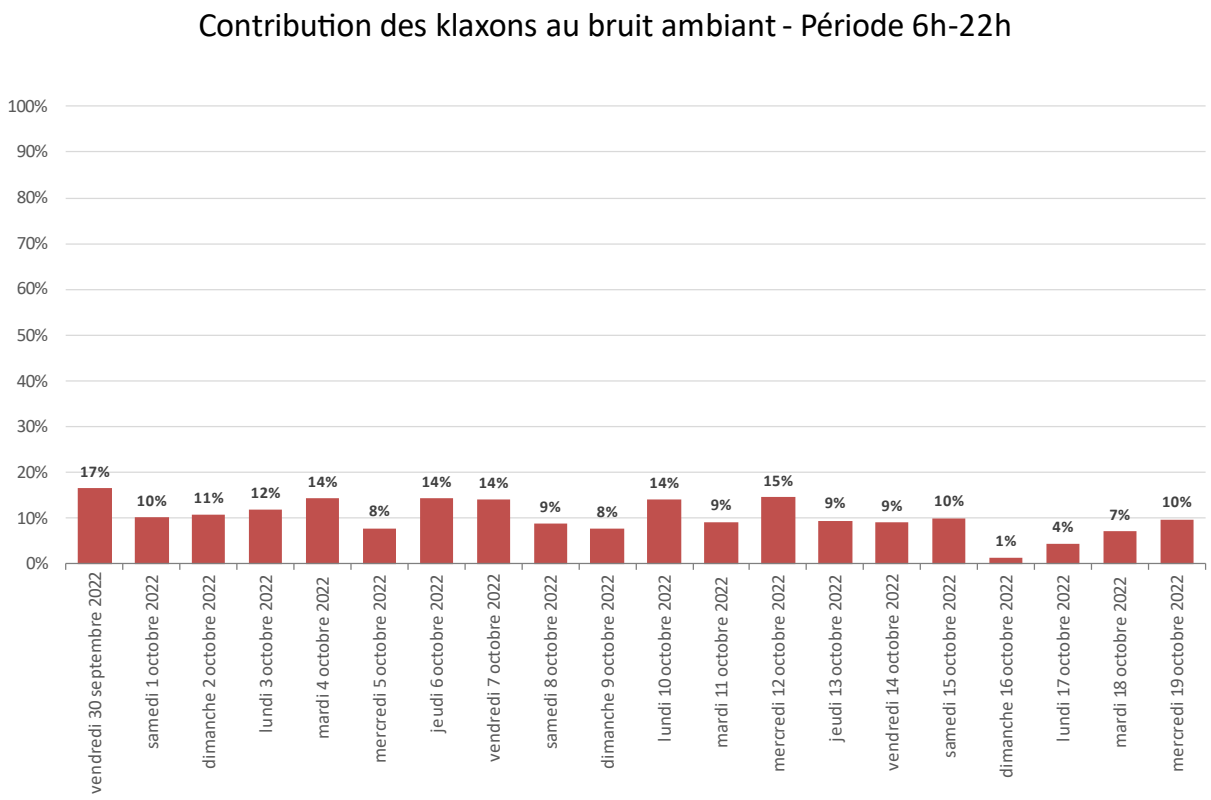

Figure 49 : Contribution klaxons au bruit ambiant ; période 6h-22h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

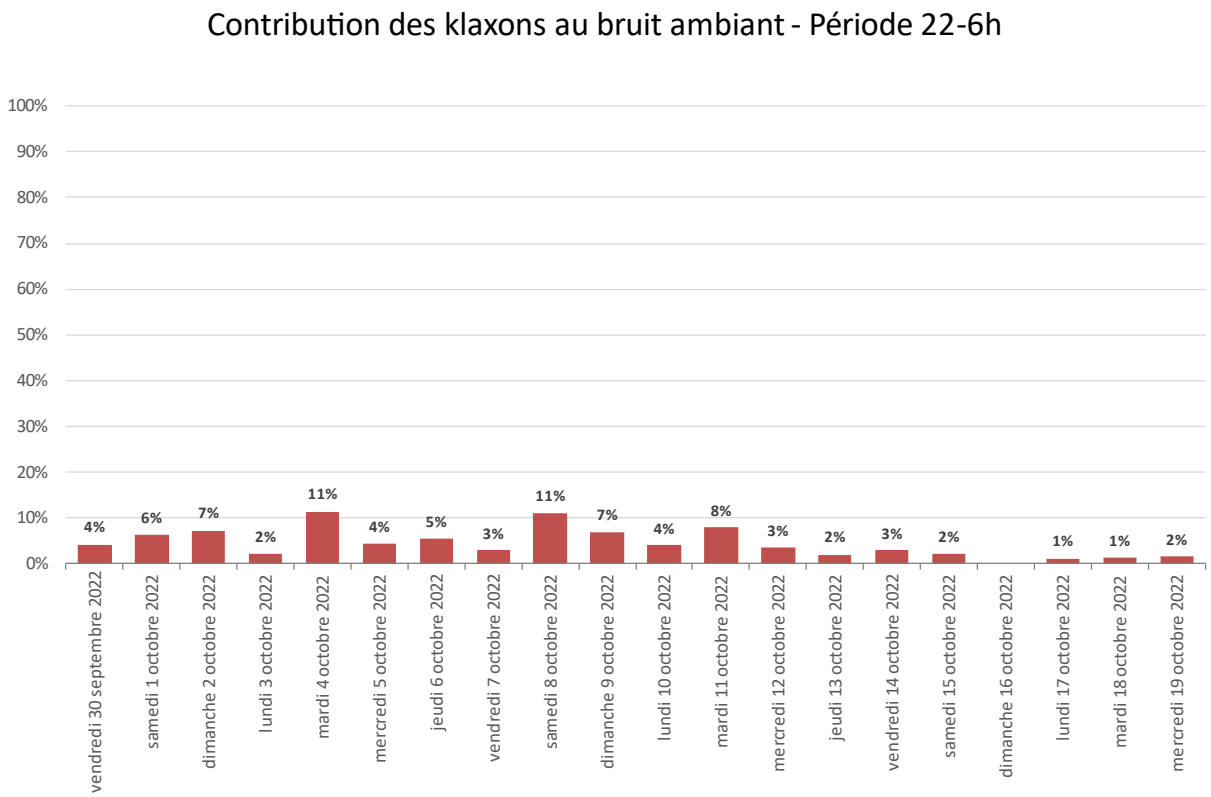

Figure 50 : Contribution des klaxons au bruit ambiant ; période 22h-6h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

Résultats pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH

Le tableau 8 présente les résultats synthétiques de la contribution des klaxons au bruit ambiant global pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH, pour la semaine allant du samedi 1er octobre au vendredi 7 octobre 2022 considérée comme la plus représentative des conditions de circulation habituelles.

Période		LAeq global Toutes sources confondues	LAeq partiel klaxons	Contribution au niveau sonore global
Diurne	06h-22h	74,8	64,5	9%
Nuit	22h-06h	70,5	55,3	3%
24h		**73,8**	**63**	**8%**

Tableau 8 : Indicateurs moyens journaliers et contribution des klaxons au bruit ambiant global au niveau du capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

Les figures 51 à 53 présentent respectivement la contribution quotidienne des klaxons au niveau de bruit ambiant (toutes sources confondues), pour les périodes 24 heures, diurne et nocturne.

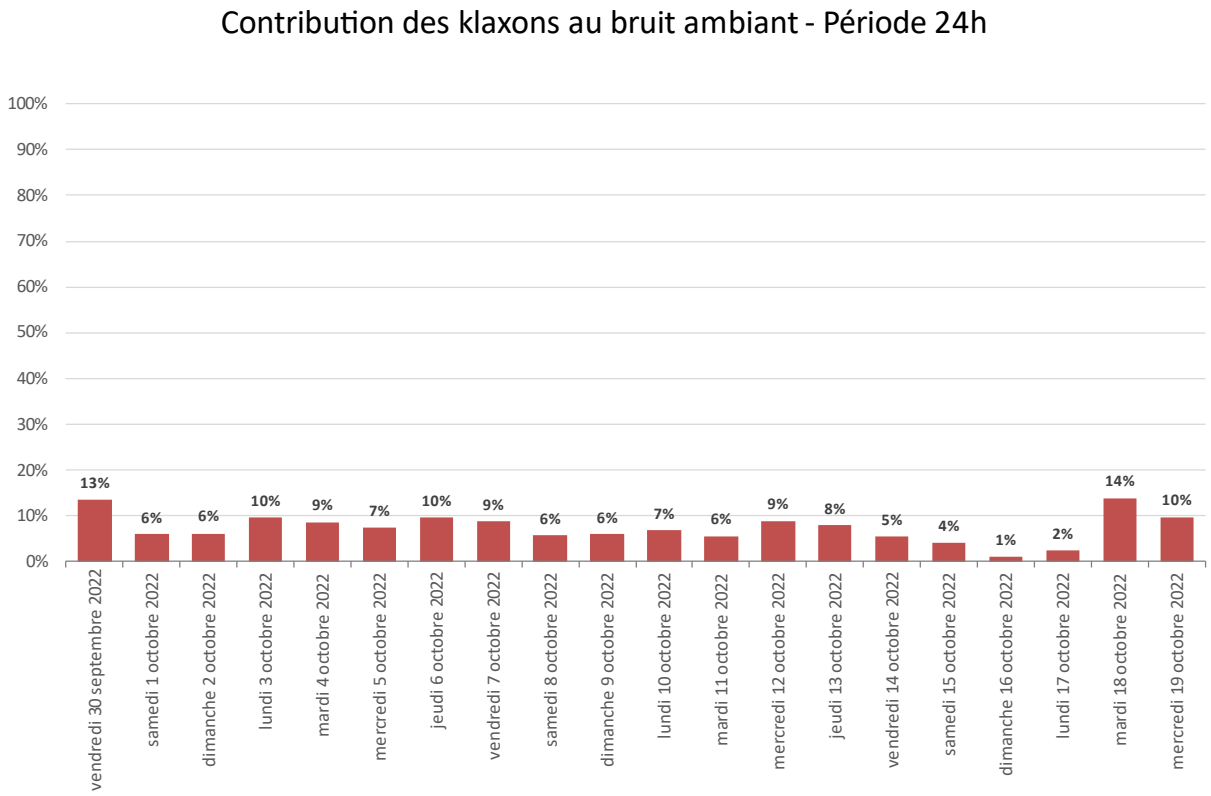

Figure 51 : Contribution des klaxons au bruit ambiant ; période 24h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

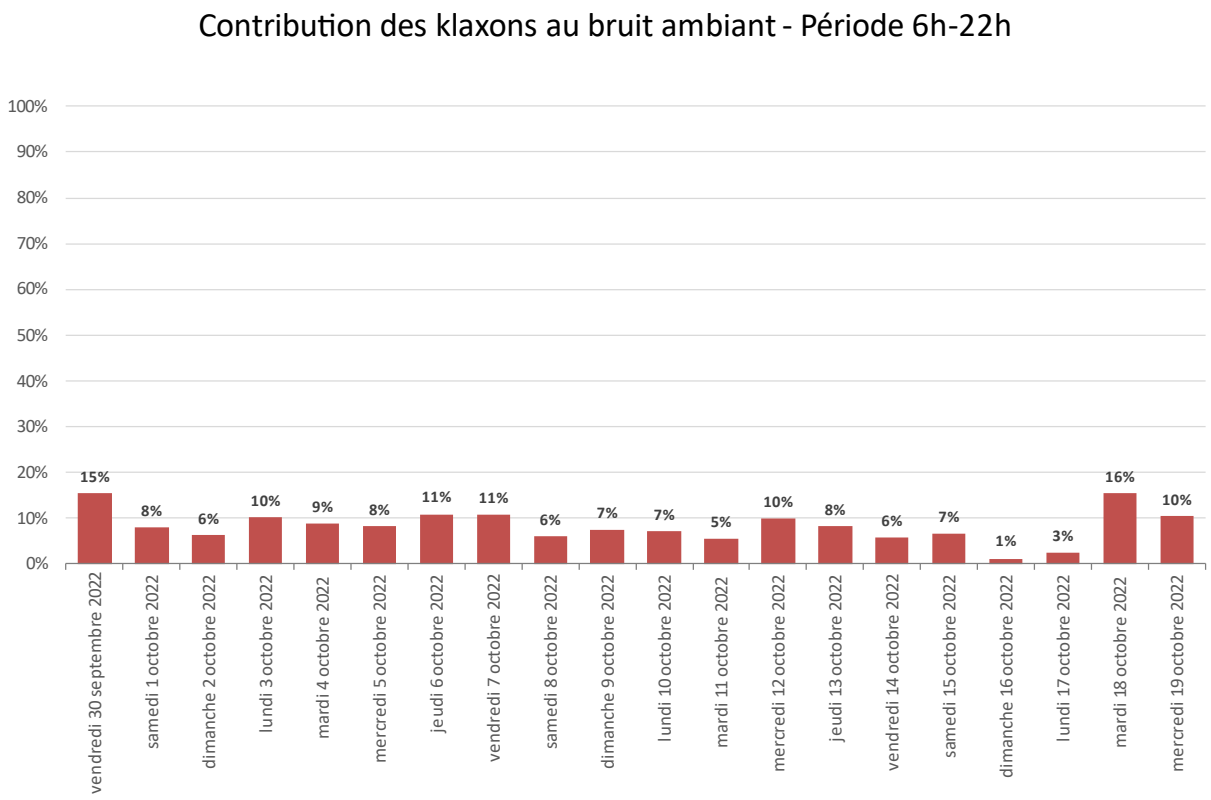

Figure 52 : Contribution des klaxons au bruit ambiant ; période 6h-22h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

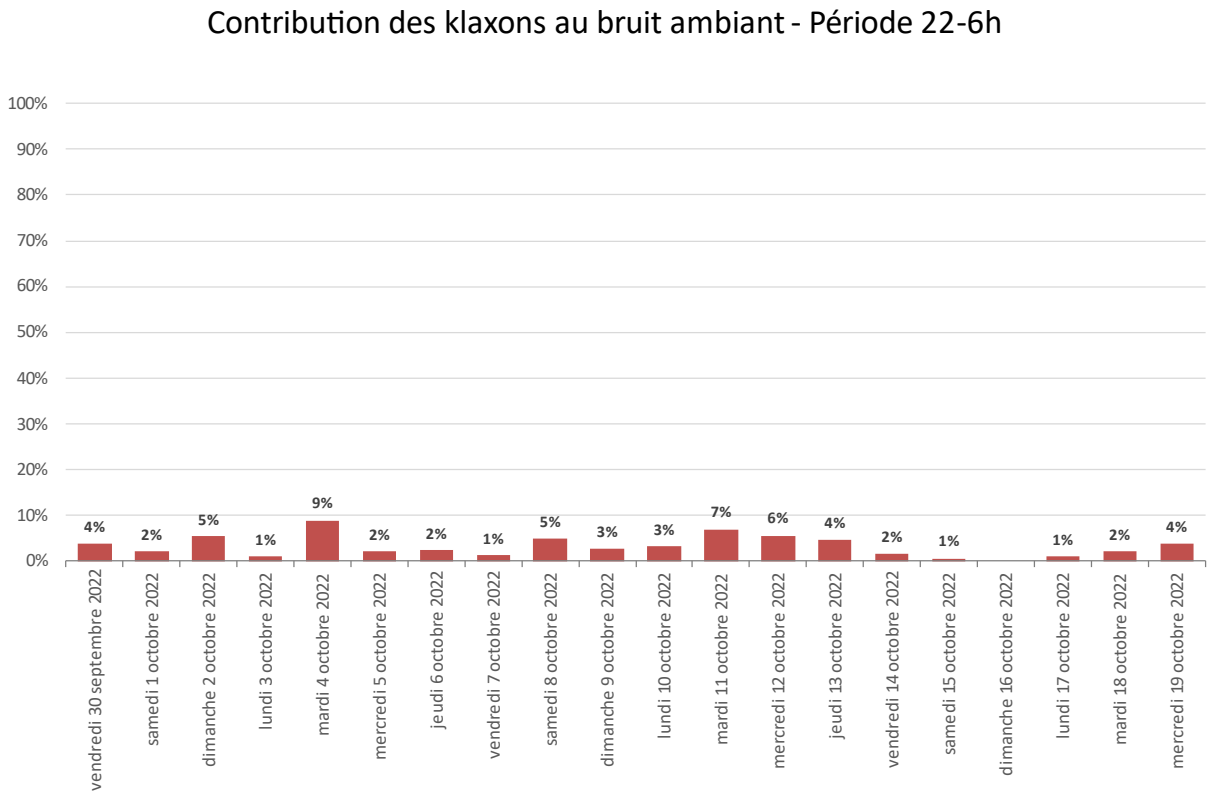

Figure 53 : Contribution des klaxons au bruit ambiant ; période 22h-6h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

RÉSULTATS GLOBAUX

Nous présentons ici les résultats de la contribution de l'ensemble des avertisseurs sonores (sirènes et klaxons) au bruit ambiant global pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH puis pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

Résultats pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH

Le tableau 9 présente les résultats synthétiques de la contribution des avertisseurs sonores (sirènes et klaxons) au bruit ambiant global pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH, pour la semaine allant du samedi 1er octobre au vendredi 7 octobre 2022 considérée comme la plus représentative des conditions de circulation habituelles. La figure 54 fournit également ces résultats sous la forme d'un graphique.

Période	LAeq global Toutes sources confondues	LAeq partiel sirènes	Contribution des sirènes	LAeq partiel klaxons	Contribution des klaxons	LAeq partiel sirènes et klaxons	Contribution cumulée sirènes et klaxons
Diurne 6h-22h	71,5	67,9	43%	62,5	12%	69	56%
Nuit 22h-6h	66,1	60,8	30%	53,8	6%	61,6	35%
24h	**70,3**	**66,6**	**42%**	**61**	**12%**	**67,6**	**53%**

Tableau 9 : Indicateurs moyens journaliers et contribution des avertisseurs sonores au bruit ambiant global au niveau du capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

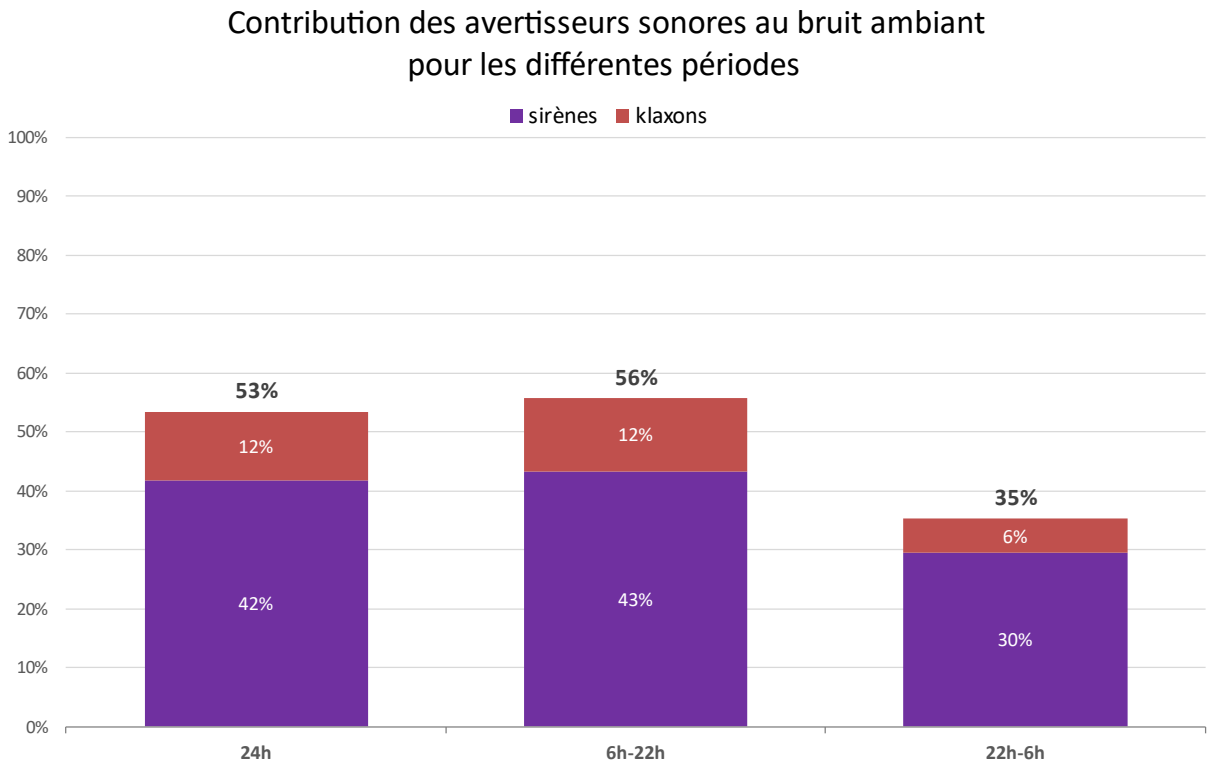

Figure 54 : Contribution des avertisseurs sonores au bruit ambiant pour les différentes périodes, au niveau du capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

Les figures 55 à 57 présentent respectivement la contribution quotidienne des avertisseurs sonores au niveau de bruit ambiant (toutes sources confondues), pour les périodes 24 heures, diurne et nocturne.

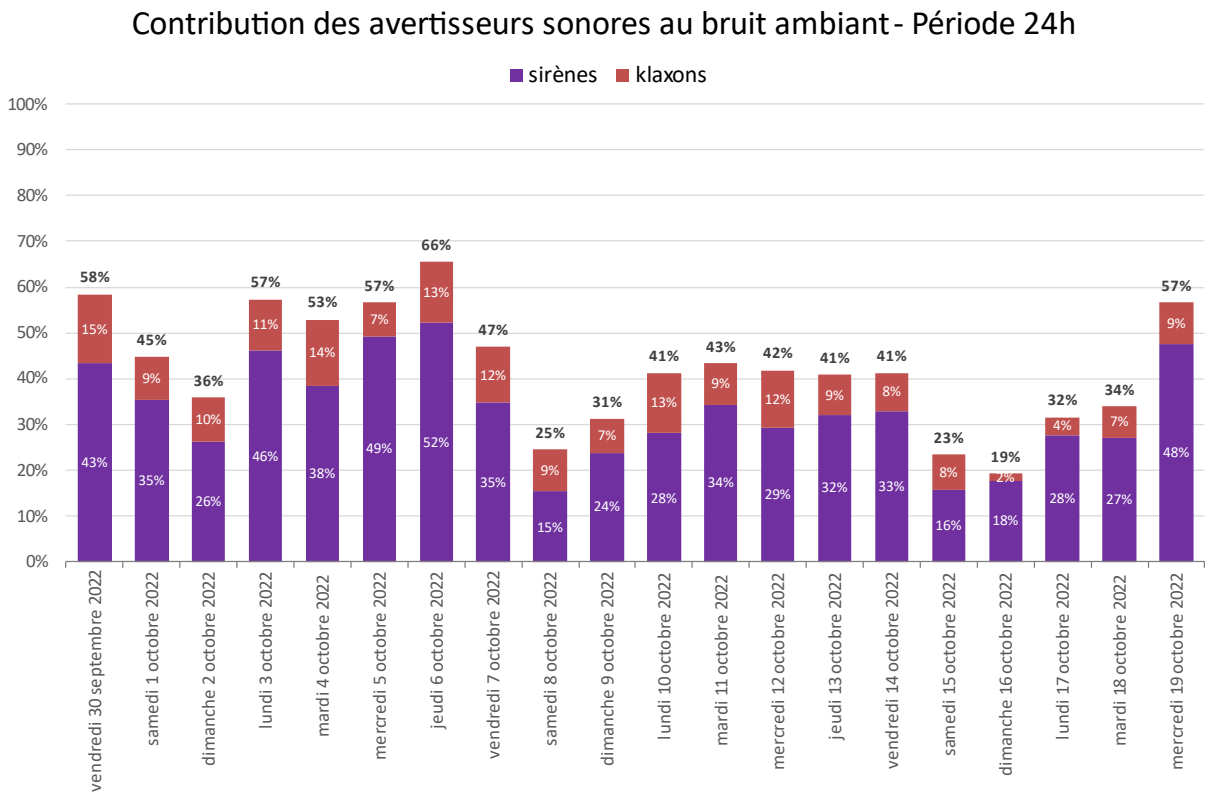

Figure 55 : Contribution des avertisseurs sonores au bruit ambiant ; période 24h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

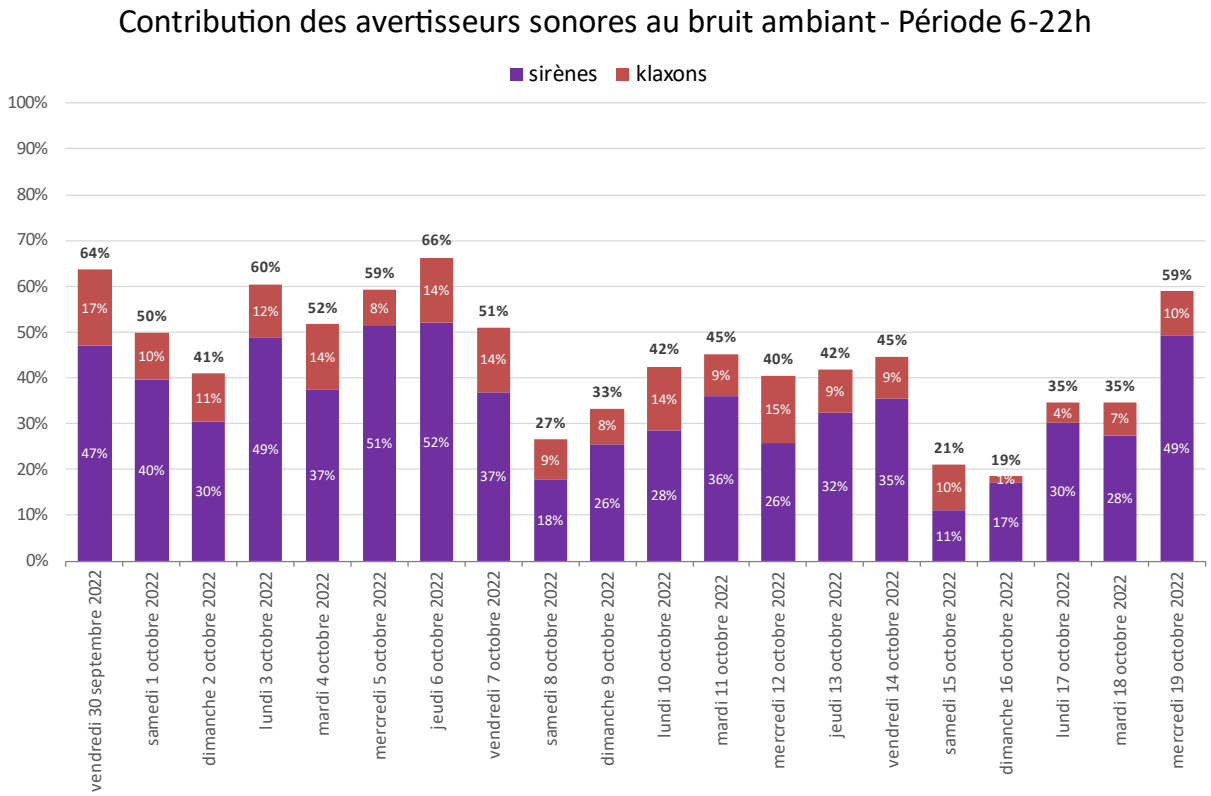

Figure 56 : Contribution des avertisseurs sonores au bruit ambiant ; période 6h-22h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

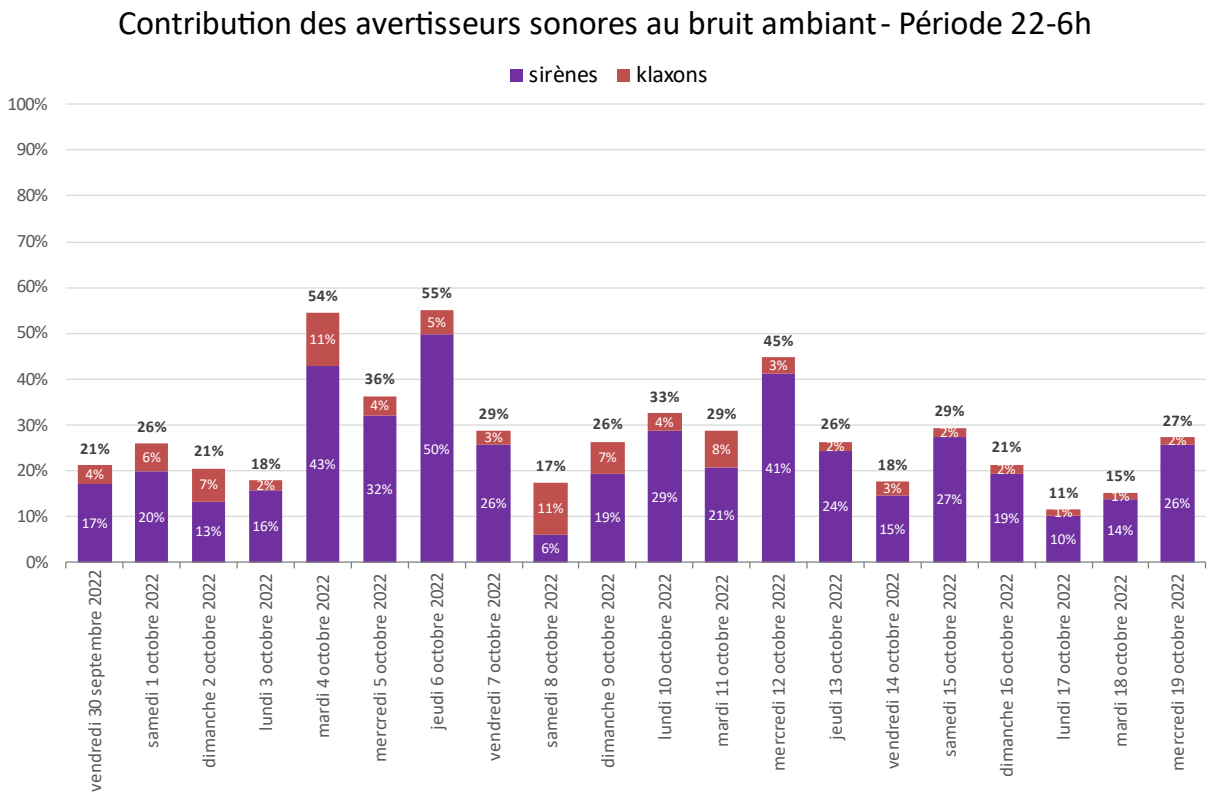

Figure 57 : Contribution des avertisseurs sonores au bruit ambiant ; période 22h-6h capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH.

Résultats pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH

Le tableau 10 présente les résultats synthétiques de la contribution des avertisseurs sonores (sirènes et klaxons) au bruit ambiant global pour le capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH, pour la semaine allant du samedi 1er octobre au vendredi 7 octobre 2022 considérée comme la plus représentative des conditions de circulation habituelles. La figure 58 fournit également ces résultats sous la forme d'un graphique.

Période	LAeq global Toutes sources confondues	LAeq partiel sirènes	Contribution des sirènes	LAeq partiel klaxons	Contribution des klaxons	LAeq partiel sirènes et klaxons	Contribution cumulée sirènes et klaxons
Diurne 6h-22h	74,8	71,6	48%	64,5	9%	72,4	58%
Nuit 22h-6h	70,5	55,3	35%	55,3	3%	66,3	38%
24h	**73,8**	**70,4**	**46%**	**63**	**8%**	**71,1**	**55%**

Tableau 9 : Indicateurs moyens journaliers et contribution des avertisseurs sonores au bruit ambiant global au niveau du capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

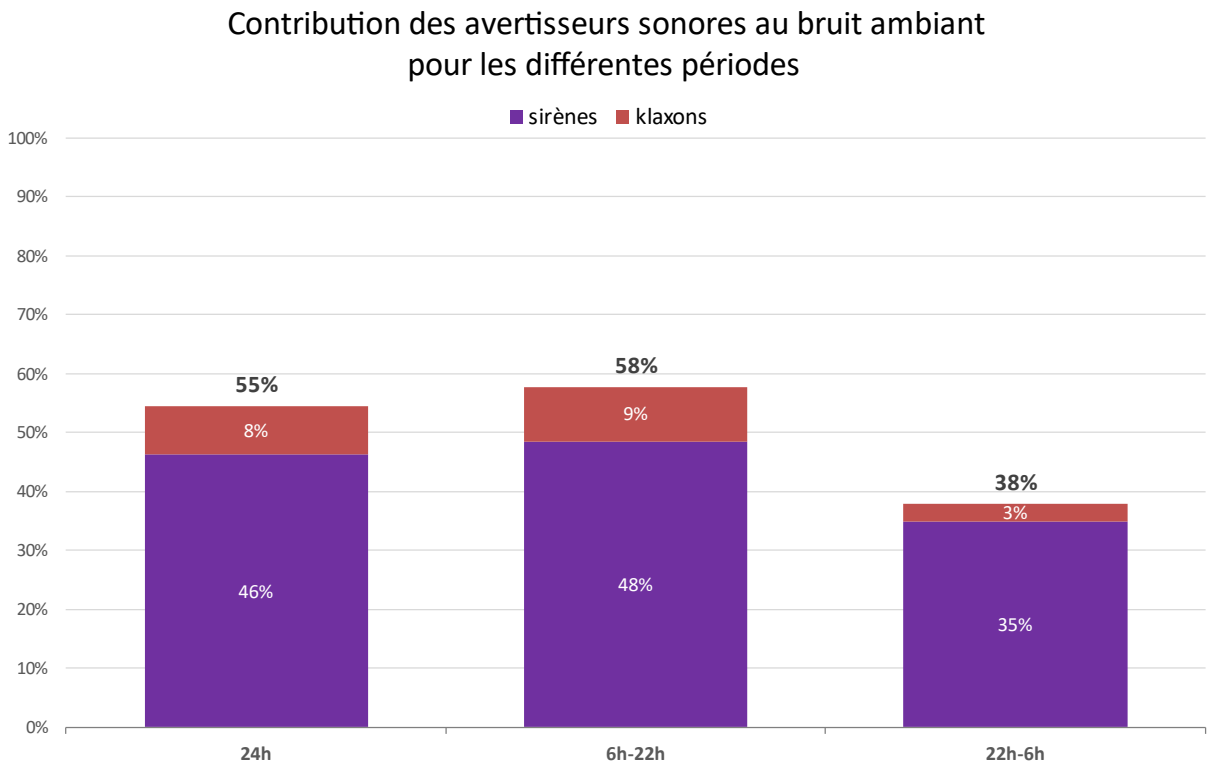

Figure 58 : Contribution des avertisseurs sonores au bruit ambiant pour les différentes périodes, au niveau du capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

Les figures 59 à 61 présentent respectivement la contribution quotidienne des avertisseurs sonores au niveau de bruit ambiant (toutes sources confondues), pour les périodes 24 heures, diurne et nocturne.

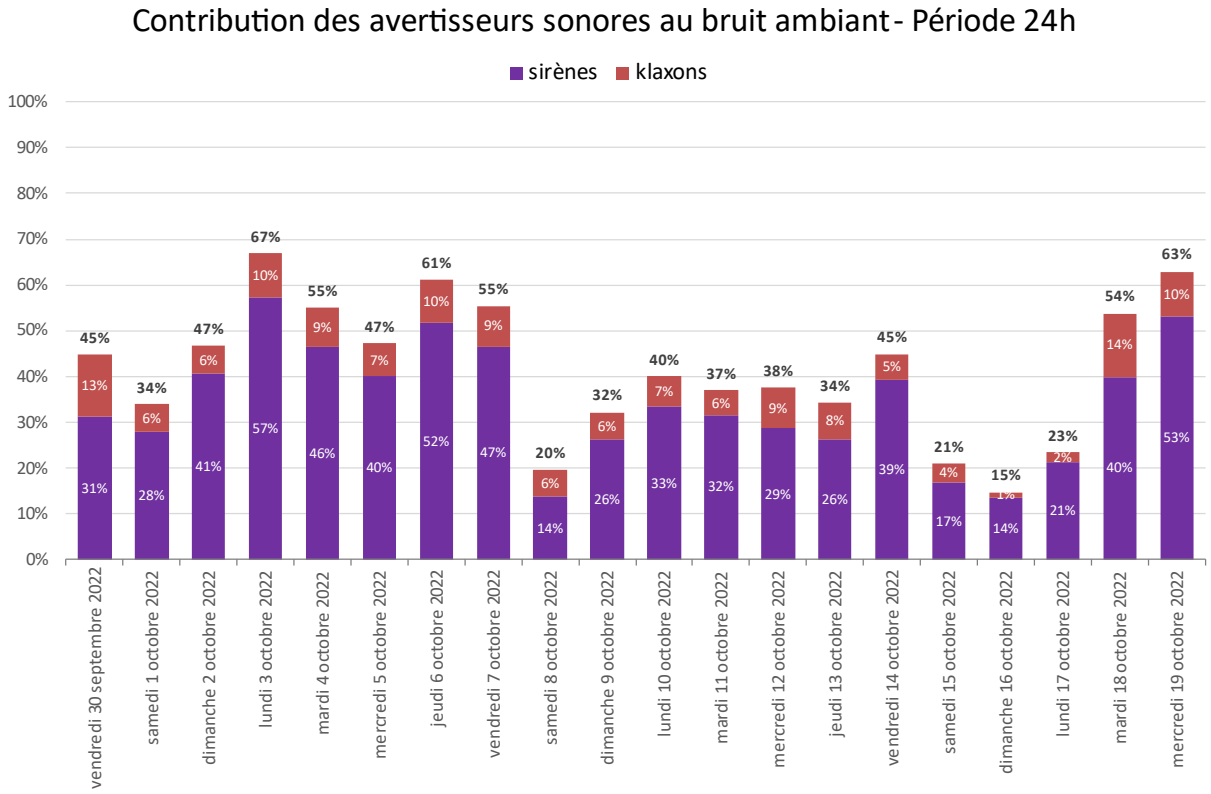

Figure 59 : Contribution des avertisseurs sonores au bruit ambiant ; période 24h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

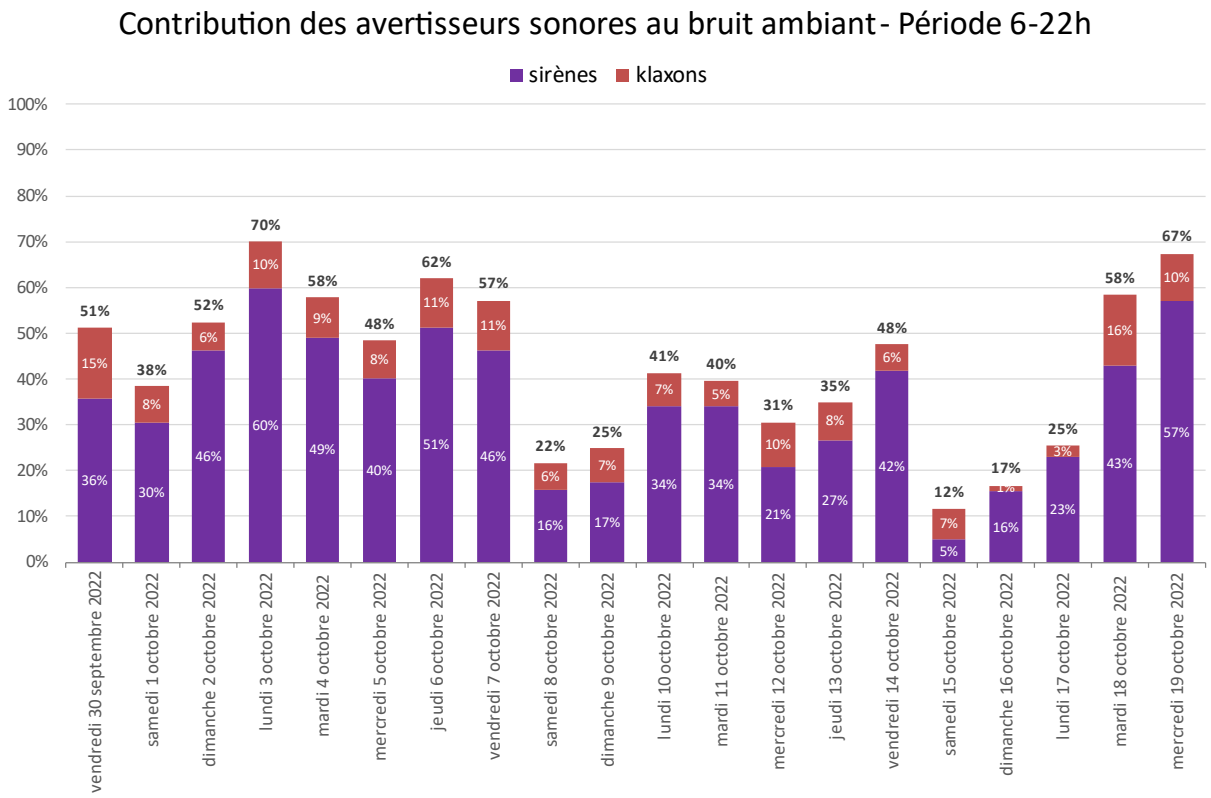

Figure 60 : Contribution des avertisseurs sonores au bruit ambiant ; période 6h-22h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

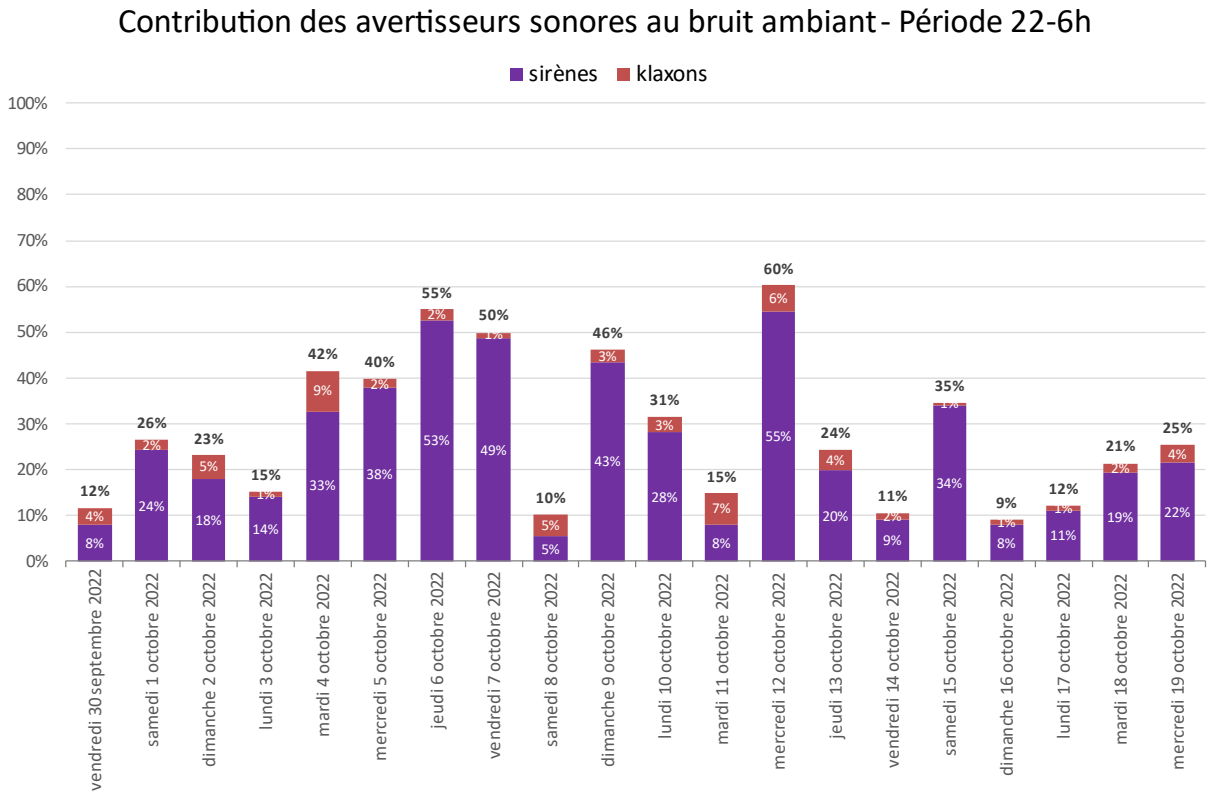

Figure 61 : Contribution des avertisseurs sonores au bruit ambiant ; période 22h-6h ; capteur 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

CONCLUSION

Cette documentation du bruit des avertisseurs sonores au niveau de la porte d'Asnières a permis de répondre à une demande spécifique de la Mairie du 17ème arrondissement de Paris.

En moyenne sur 24 heures, 90 événements de type sirène représentant 27 minutes d'apparition en cumulé peuvent être dénombrés porte d'Asnières à Paris. Les sirènes sont majoritairement utilisées les jours ouvrables, en période diurne. Certains jours, on peut en dénombrer plus de 100, ce qui représente plus de 40 minutes d'apparition cumulées.

Ce sont les véhicules de police qui représentent la plus grande partie des sirènes. Ils représentent ainsi 72% du nombre total d'occurrences. Viennent ensuite les véhicules de pompiers (13%), le SAMU (6%), les ambulances (5%) et la gendarmerie (5%). Quelques sirènes américaines (au nombre de 11 sur les trois semaines de mesure), qui ne respectent les dispositions réglementaires françaises, ont pu être identifiées parmi les sirènes utilisées par les véhicules de type SAMU (5 sur 94, soit 5%) et les véhicules de police (6 sur 1174, soit 0,5%). Elles sont alors utilisées en complément de la sirène deux tons.

Les sirènes contribuent en moyenne respectivement à 42% et à 46% du bruit ambiant global mesuré sur les sites 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH et 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH, cette contribution pouvant dépasser les 50% certains jours ouvrables.

Le carrefour de la Porte d'Asnières est également le siège de nombreux klaxons, avec en moyenne par jour 618 séquences de 2 secondes où des klaxons ont pu être identifiés, ce qui représente des contributions respectives au bruit ambiant de 12% et 8% sur les sites 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH et 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH.

Au total, la contribution cumulée des sirènes et des klaxons à la Porte d'Asnières représente de l'ordre de 54% du bruit ambiant total mesuré sur les sites 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-BERTH et 75017-PARIS-PTE-ASNIERES-MALH, avec une contribution qui peut même dépasser 60% sur la période diurne certains jours ouvrables.

Cela veut dire que la contribution des avertisseurs sonores est plus importante que celle cumulée des autres sources de bruit en présence au niveau de la Porte d'Asnières, à savoir les bruits de moteur, d'échappement et de roulement des véhicules ainsi que les bruits générés par certains travaux de voirie ou sur des bâtiments proches des sites de mesure.

Sans surprise, ce sont aux périodes où il y a le plus de congestion au niveau du carrefour de la Porte d'Asnières que les sirènes et les klaxons sont les plus présents.

DOCUMENTATION DU BRUIT DES AVERTISSEURS SONORES PORTE D'ASNIÈRES 75017 PARIS

DATE DE PUBLICATION : MARS 2023

BRUITPARIF
CENTRE D'ÉVALUATION TECHNIQUE
DE L'ENVIRONNEMENT SONORE EN ÎLE-DE-FRANCE

Axe Pleyel 4 - B104
32 boulevard Ornano
93200 Saint-Denis

01 83 65 40 40
demande@bruitparif.fr

BRUITPARIF