



Bordereau d'envoi

Affaire suivie par :
Mikael ZEKRI
T 06 65 11 60 18

ACNUSA
A l'attention de Monsieur LEBLANC
Président
244 Boulevard Saint-Germain
75007 PARIS

Laboratoire

Niveau de confidentialité : Public

Paris - Orly, le 28/06/2021

Référence : Laboratoire/ RMBA_RA_LBG_2020_Rapport Annuel Bruit Le Bourget 2020__A
Classement : /

Désignation	Quantité	Observation(s)
Aéroport Paris - Le Bourget Réseau de mesure du bruit des avions Rapport annuel 2020	1ex	

Copie :

Mme VERNEIL ACNUSA
M. FAVAREL DSAC NORD
Mme SOUEF DDDR
M. MAZURKIEWICZ LBG
M. COUTURIER LBG

Armelle GUEDON
Chef du pôle environnement

LABORATOIRE

Réseau de Mesure du Bruit des Avions

Compte rendu annuel Aéroport Paris-Le Bourget 2020



GROUPE ADP



Courriel : mikael.zekri@adp.fr

Demandeur : ACNUSA

Date de la demande : **Contrat annuel ACNUSA / ADP**

N° d'enregistrement : Laboratoire/ RMBA_RA_LBG_2020_Rapport Annuel Bruit Le Bourget 2020__A

Localisation : Paris - Le Bourget

Objet du rapport : **Réseau de mesure du bruit des avions - CR annuel 2020**

Pôle : Environnement

Mots clés : **Rapport annuel / monitoring bruit avions / LBG**

Niveau de confidentialité : Public

Révision	Date	Modifications	Rédigé par Laurent IACHINO Expert acoustique	Validé par Mikael ZEKRI Resp. Section acoustique
A	28/06/2021			

SOMMAIRE

1.	TRAFIC AERIEN	1
1.1.	ÉVOLUTION DU TRAFIC AERIEN.....	1
1.2.	INFLUENCE DES CONDITIONS ATMOSPHERIQUES	2
1.3.	RESTRICTION D'EXPLOITATION	2
2.	MESURE DU BRUIT DES AVIONS	3
2.1.	SYSTEME DE MESURE DU BRUIT ET DE SUIVI DES TRAJECTOIRES DES AVIONS	3
2.2.	NIVEAUX SONORES ÉQUIVALENTS	7
2.2.1.	<i>Définitions</i>	7
2.2.2.	<i>Niveaux sonores de bruit ambiant</i>	8
2.2.3.	<i>Niveaux sonores de bruit évènements, niveaux LDEN</i>	10
2.2.4.	<i>Analyse des résultats de mesure de niveaux sonores équivalents</i>	11
2.3.	NIVEAUX SONORES MAXIMA.....	12
2.3.1.	<i>Taux de corrélation</i>	12
2.3.2.	<i>Niveaux maxima et impact sur les niveaux de bruit ambiant</i>	12
2.3.3.	<i>Répartitions statistiques des niveaux maxima</i>	13
2.3.4.	<i>Number of Events Above (NAx)</i>	18
2.3.5.	<i>Corrélation des niveaux maxima avec les types avion</i>	30
3.	CONCLUSION	47

**EXPOSITION AU BRUIT DES AVIONS DANS L'ENVIRONNEMENT DE
L'AEROPORT PARIS – LE BOURGET
ANNEE 2020**

En vertu des articles 26 et 37 du décret du 20 juillet 2005 relatif à la société Aéroports de Paris, Groupe ADP réalise la cartographie et la mesure de l'exposition au bruit des avions. Ce rapport présente les résultats des mesures réalisées par le système intégré de mesure du bruit et de suivi des trajectoires des avions dans le voisinage de l'aéroport de Paris – Le Bourget.

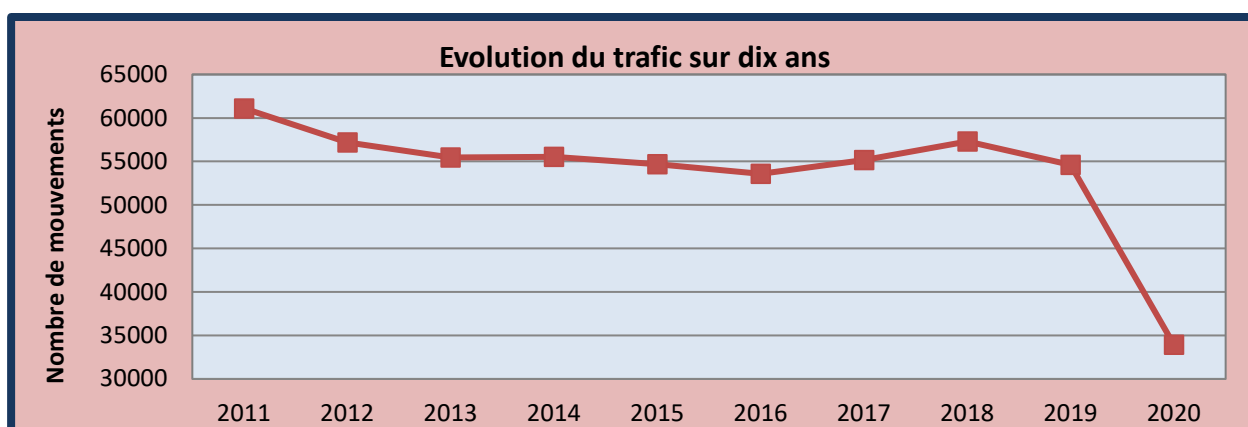
1. TRAFIC AERIEN

1.1. Évolution du trafic aérien

2011		2012		2013		2014		2015	
mvts	%	mvts	%	mvts	%	mvts	%	mvts	%
58039	+0,3	57192	-6,4	55471	-3	55519	+0,1	54688	-1,5

2016		2017		2018		2019		2020	
mvts	%	mvts	%	mvts	%	mvts	%	mvts	%
53599	-2	55166	+2,9	57295	+3,9	54628	-4,7	33926	-37,9

La crise sanitaire liée à la COVID-19 a fortement impacté le trafic de l'aéroport de Paris – le Bourget. Le nombre de mouvements qui y a été opéré est en forte diminution entre 2019 et 2020. Celle-ci est de 37,9% sur l'année complète alors que le trafic était en augmentation de 4,2% sur la période janvier - février. La baisse de trafic pour la période allant de mars – décembre est de 43,7%.



1.2. Influence des conditions atmosphériques

Les conditions atmosphériques, en déterminant les configurations *face à l'ouest* ou *face à l'est*, influent sur l'impact environnemental.

Depuis plusieurs années, la répartition des configurations observée est statistiquement de 60 % en configuration face à l'Ouest, et de 40 % en configuration face à l'Est. En 2020, la répartition des configurations est de 73 % en configuration face à l'Ouest, et de 27 % en configuration face à l'Est, donc sensiblement éloignée des valeurs statistiques. Pour rappel, en 2019 la répartition avait été de 61% en face à l'Ouest et de 39% en face à l'Est.

Mois	Journées en configuration face à l'Ouest	Journées en configuration face à l'Est
Janvier	70%	30%
Février	90%	10%
Mars	77%	23%
Avril	32%	68%
Mai	27%	73%
Juin	63%	37%
Juillet	75%	25%
Aout	75%	25%
Septembre	63%	37%
Octobre	73%	27%
Novembre	56%	44%
Décembre	84%	16%
Année 2020	73%	27%

1.3. Restriction d'exploitation

L'arrêté du 15 février 2011 portant sur des restrictions d'exploitation de l'aérodrome Paris – Le Bourget est paru au Journal Officiel du 24 février 2011. Les restrictions précisées dans cet arrêté sont les suivantes :

- Atterrissage des aéronefs à hélices de chapitre 2 et de masse maximum au décollage supérieure à 9000 kilogrammes interdit entre 23h30 et 6h15 locales.
- Départ de ces mêmes aéronefs interdit entre 23h15 et 6h00 locales.
- Atterrissage des aéronefs à turboréacteurs de chapitre 2 interdit entre 23h30 et 6h15 locales.
- Départ des aéronefs à turboréacteur interdit entre 22h15 et 6h00 locales.

2. MESURE DU BRUIT DES AVIONS

2.1. SYSTEME DE MESURE DU BRUIT ET DE SUIVI DES TRAJECTOIRES DES AVIONS

Le système intégré de mesure du bruit et de suivi des trajectoires de l'aéroport de Paris – Le Bourget réalise l'acquisition des données acoustiques des quatre stations de mesure du bruit : deux stations à l'Est de la plate-forme (Villepinte et Mitry-Mory) et deux stations à l'Ouest (Stains et Saint-Denis).

Leur répartition permet de suivre l'évolution des niveaux sonores de chaque flux de trajectoires de décollage et d'atterrissage des trois pistes de l'aéroport :

- Trouée Est, utilisée pour les décollages face à l'Est aux seuils 03, 07 et 09 et les atterrissages face à l'Ouest aux seuils 21, 25 et 27 (stations de Villepinte et Mitry-Mory).
- Trouée Ouest, utilisée pour les décollages face à l'Ouest aux seuils 21 et 25 et les atterrissages face à l'Est aux seuils 03 et 07 (stations de Stains et Saint-Denis).

Depuis 2016, le système de mesure de bruit utilise une nouvelle méthode de détection de bruit des avions appelée multivaldation. Ce système intègre un module de reconnaissance de bruit d'avion utilisant le signal audio capté par le microphone.

En complément des données acoustiques, le système fait l'acquisition en temps réel des données trajectoires (STR) comportant : le code STR, le type avion, le numéro de vol et les coordonnées $x(t)$, $y(t)$, $z(t)$ de chaque point radar.

Des requêtes par fenêtrage centré sur la station de mesure de bruit permettent de sélectionner les avions ayant survolé le site. Ces données sont complétées en temps différé par les informations permettant l'identification complète de l'avion : immatriculation, motorisation, etc. Le couplage ultérieur des informations radar et acoustique permet une identification complète de l'avion source pour chaque événement bruit.



Figure 1 : Schéma de fonctionnement du système intégré de mesure du bruit et de suivi des trajectoires des avions

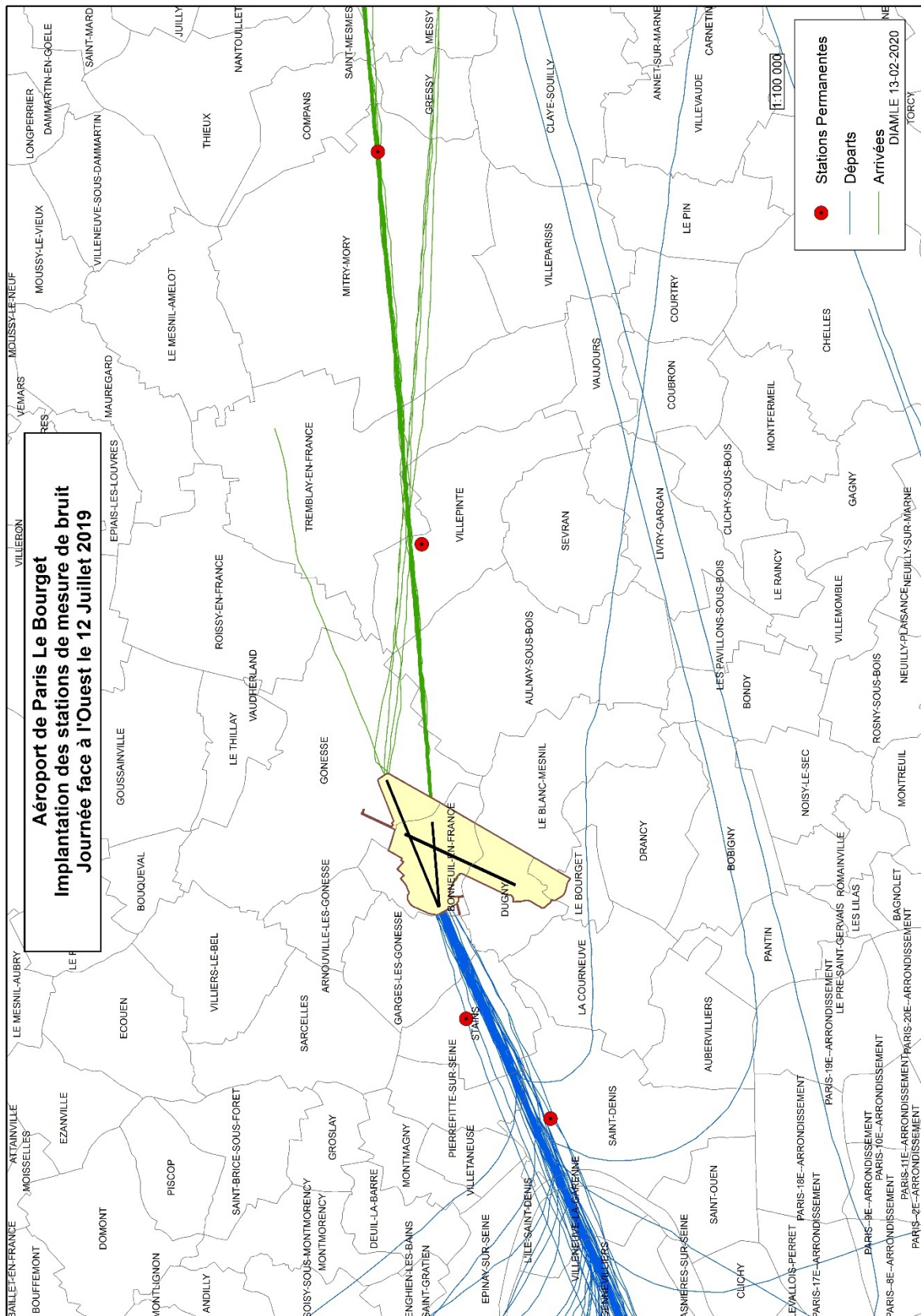


Figure 2 : Réseau de stations de mesure du bruit des avions – Trajectoires en configuration face Ouest

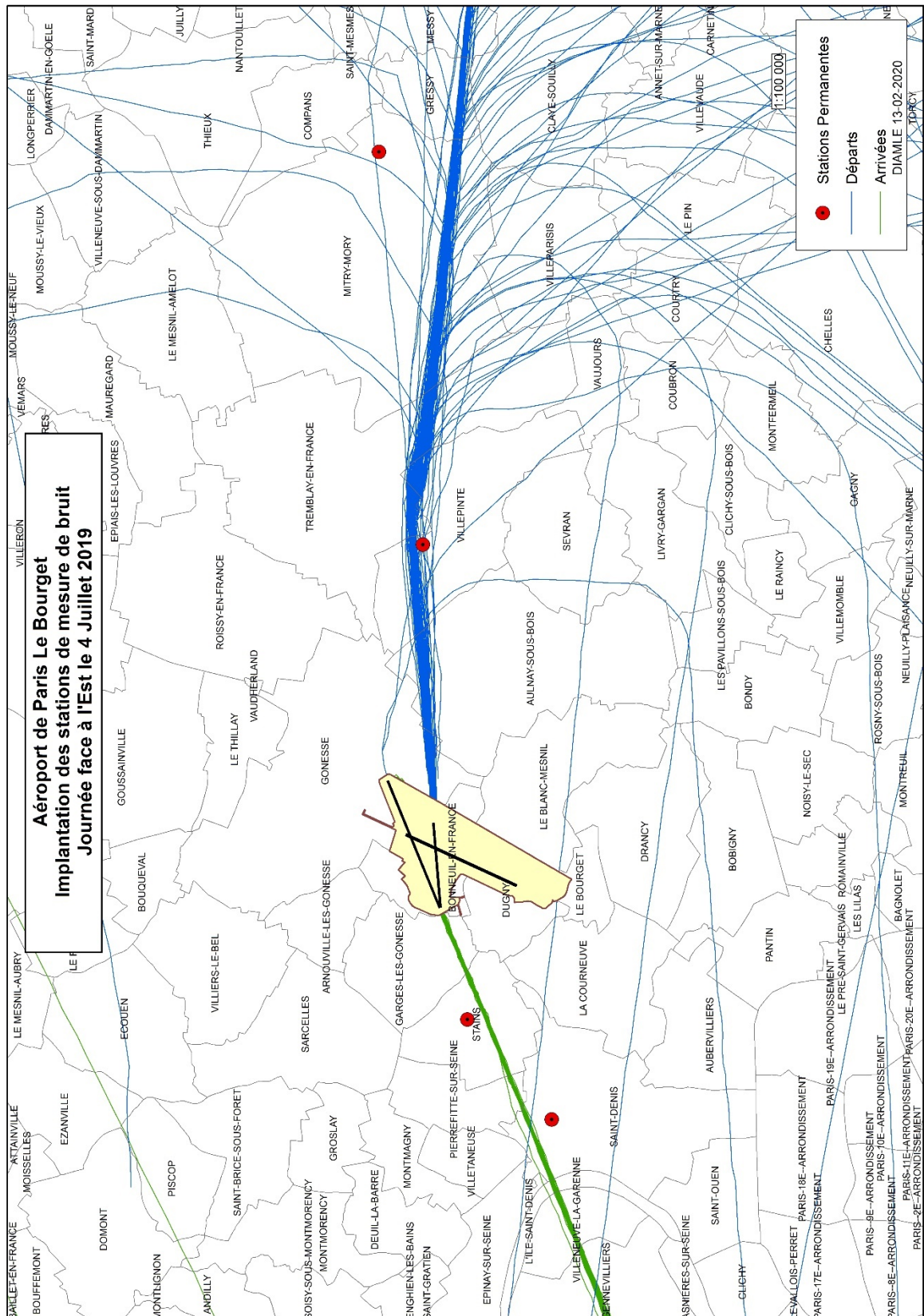


Figure 3 : Réseau de stations de mesure du bruit des avions – Trajectoires en configuration face Est

En raison du faible trafic ayant eu lieu en 2020, les graphiques ci-dessus ont été réalisés avec des données trajectographiques de 2019 afin de représenter des flux avions conformes à une situation plus conventionnelle.

Le tableau suivant présente le nombre de jours et le taux de fonctionnement des stations du réseau de mesure de bruit. Le taux d'activité tient compte du fonctionnement des stations ainsi que des périodes invalidées manuellement.

	Taux annuel de fonctionnement	Nombre de jours de fonctionnement 2020	Taux annuel d'activité
Stains	98,4%	364	90,8%
Villepinte	98,9%	366	91,7%
Mitry-Mory	98,1%	365	84,7%
Saint-Denis	98,3%	366	86,5%
Valeurs moyennes annuelles	98,4%	365	88,4%

2.2. NIVEAUX SONORES ÉQUIVALENTS

2.2.1. Définitions

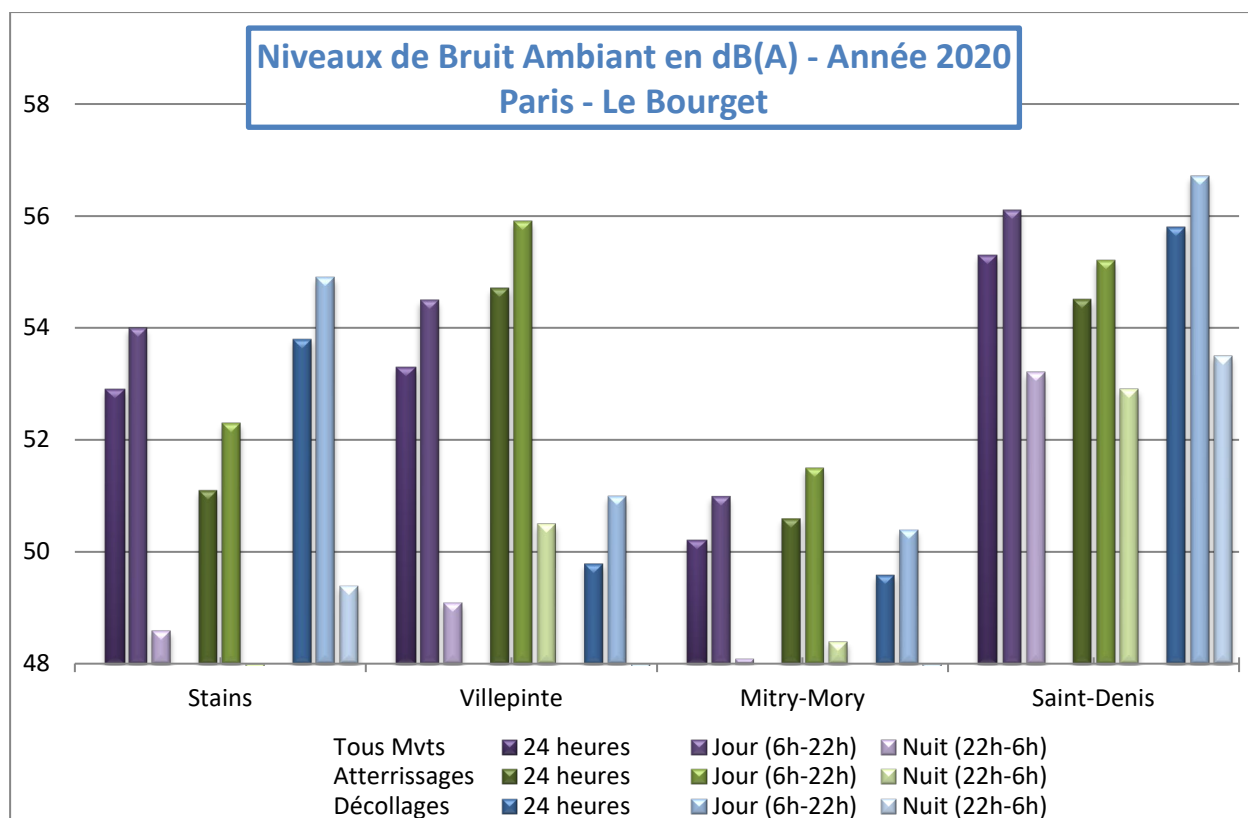
Le niveau sonore équivalent de bruit ambiant en dBA, noté LAeq bruit ambiant, est calculé en prenant en compte tous les événements sonores, les bruits d'avion comme les autres sources sonores (les périodes non représentatives du paysage sonore au point de mesure qui ont fait l'objet d'invalidations ne sont pas prises en compte).

Le niveau sonore équivalent du bruit événements en dBA, noté LAeq événements est calculé en cumulant l'énergie des événements sonores détectés chaque jour, puis chaque mois en ne considérant que les événements sonores respectant les critères de détection de la méthode de multivaldation utilisée depuis 2016. Cet indicateur peut être interprété comme étant la contribution sonore des avions s'ils étaient la seule source de bruit.

Le niveau sonore équivalent LDEN (Level Day-Evening-Night) en dBA est calculé à partir des événements acoustiques attribuables au bruit des avions avec une pondération spécifique pour les périodes de soirée et de nuit. Le trafic de soirée, de 18h00 à 22h00 en heure locale, est pondéré de 5 dB (facteur 3,16) ; le trafic de nuit, de 22h00 à 6h00 en heure locale est pondéré de 10 dB (facteur 10).

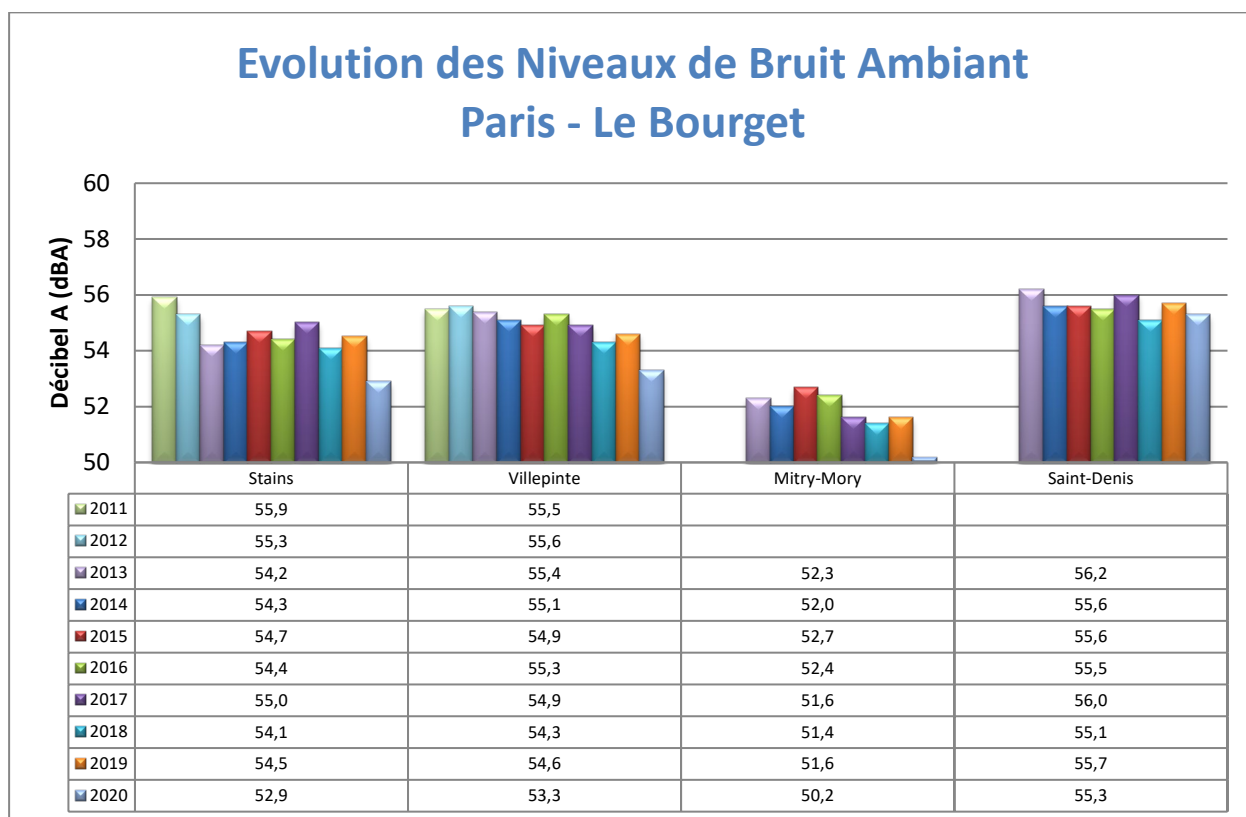
2.2.2. Niveaux sonores de bruit ambiant

Le graphique et le tableau suivants présentent les niveaux sonores équivalents de bruit ambiant mesurés en dB(A) par les stations du réseau de mesure de bruit.



L'Aeq Bruit Ambiant	Tous Mouvements			Atterrissages			Décollages		
	24h	Jour	Nuit	24h	Jour	Nuit	24h	Jour	Nuit
Stains	52,9	54	48,6	51,1	52,3	46,9	53,8	54,9	49,4
Villepinte	53,3	54,5	49,1	54,7	55,9	50,5	49,8	51	45,6
Mitry-Mory	50,2	51	48,1	50,6	51,5	48,4	49,6	50,4	47,8
Saint-Denis	55,3	56,1	53,2	54,5	55,2	52,9	55,8	56,7	53,5

Le graphe et le tableau suivant font la synthèse des niveaux équivalents de bruit ambiant enregistrés en dBA (décibel A), tous mouvements confondus depuis les dix dernières années :



Une diminution du bruit ambiant est constatée sur les 4 stations du réseau de mesure entre 2019 et 2020.

Cette diminution est assez uniforme à Stains, Mitry-Mory et Villepinte avec des valeurs de bruit ambiant dont la baisse est comprise entre 1,3 dBA et 1,6 dBA. Elle est plus modérée à Saint-Denis avec -0,4 dBA.

2.2.3. Niveaux sonores de bruit évènements, niveaux LDEN

Le tableau suivant présente pour chaque site de mesure, en dBA, les niveaux sonores équivalents de bruit ambiant, les niveaux sonores équivalents des évènements acoustiques de type aéronautique, et les écarts entre les niveaux de bruit ambiant et de bruit évènements. La dernière colonne indique les niveaux sonores LDEN de l'année 2020, tous mouvements confondus.

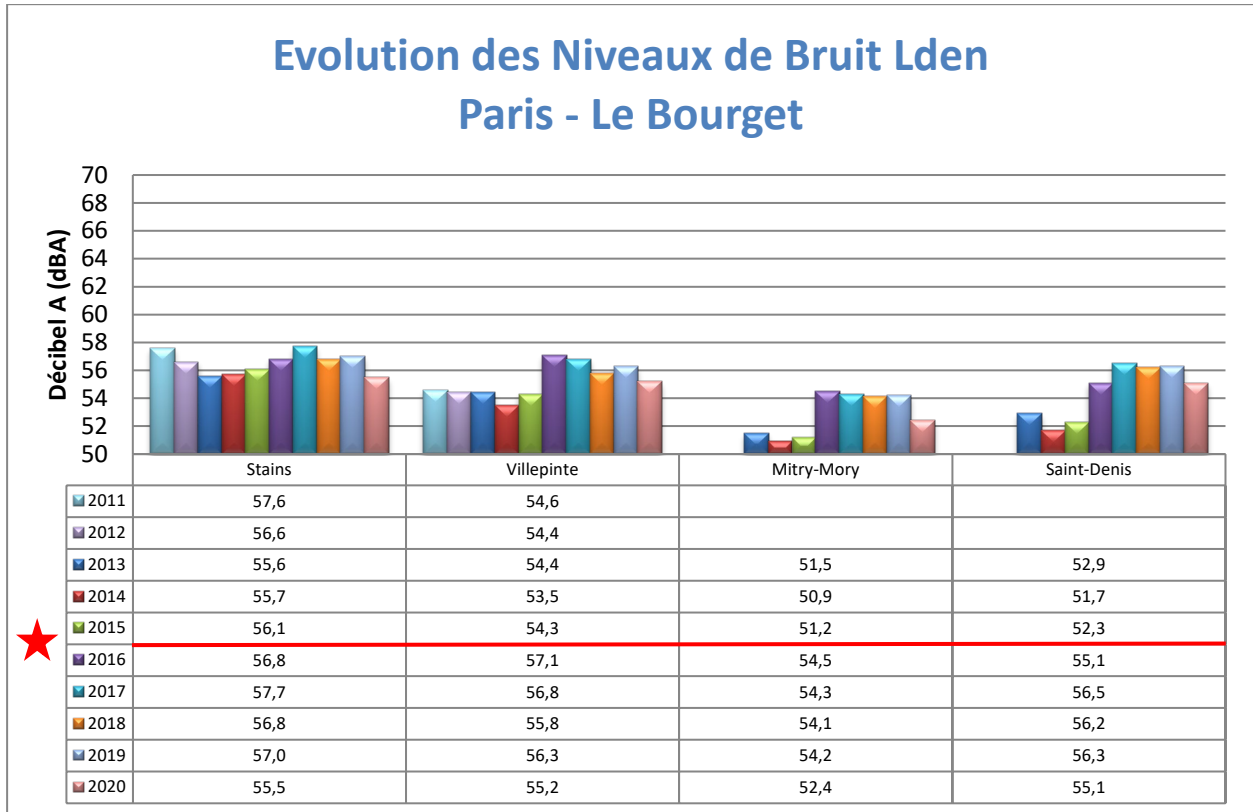
Stations	Tous Mouvements			Atterrissages			Décollages			LDEN en dBA
	L _{Aeq} Bruit Ambiant en dBA	L _{Aeq} Évènements en dBA	Écart	L _{Aeq} Bruit Ambiant en dBA	L _{Aeq} Évènements en dBA	Écart	L _{Aeq} Bruit Ambiant en dBA	L _{Aeq} Évènements en dBA	Écart	
Stains	52,9	51,8	1,1	51,1	49,8	1,3	53,8	52,8	1	55,5
Villepinte	53,3	51,4	1,9	54,7	52,9	1,8	49,8	47,3	2,5	55,2
Mitry-Mory	50,2	47,6	2,6	50,6	48,1	2,5	49,6	47	2,6	52,4
Saint-Denis	55,3	51,5	3,8	54,5	49,7	4,8	55,8	52,5	3,3	55,1

L'impact du bruit des avions sur le bruit ambiant est donc plus fort à Stains où l'écart entre le L_{Aeq} « évènements » et le L_{Aeq} « bruit ambiant » est faible.

Au contraire, l'impact est plus faible à Saint-Denis où l'écart entre ces deux indicateurs est nettement supérieur : 3,8 dBA contre 1,1 dBA.

Sur chacune des stations, on constate une certaine homogénéité de l'impact du bruit des avions entre les phases d'atterrissages et les phases de décollages. L'écart le plus important entre ces phases est mesuré à Saint-Denis avec 1,5 dBA.

Le graphe et le tableau suivant font la synthèse des niveaux Lden de bruit « Evènements » enregistrés en dBA (décibel A), tous mouvements confondus depuis les dix dernières années :



★ Année de changement de méthode de détection

De même que pour le bruit ambiant, le Lden est en diminution sur l'ensemble des stations. La baisse est comprise entre 1,1 dBA pour Villepinte et 1,8 dBA pour Mitry-Mory.

2.2.4. Analyse des résultats de mesure de niveaux sonores équivalents

La spécificité de l'année 2020 avec la forte diminution du trafic aérien a entraîné une baisse significative des indicateurs énergétiques de bruit ambiant et de bruit évènements. Tout autre paramètre ayant pu avoir un impact sur ces niveaux mesurés est fatalement éclipsé par la baisse du nombre de mouvements.

2.3. NIVEAUX SONORES MAXIMA

2.3.1. Taux de corrélation

La corrélation est réalisée par un croisement entre les données trajectographiques fournies par la tour de contrôle et les événements sonores enregistrés par les stations de mesure de bruit. Un événement est corrélé lorsque l'on peut associer un et un seul événement acoustique à une et une seule trajectoire.

Le tableau suivant donne les taux de corrélations pour chaque station c'est-à-dire le pourcentage d'événements corrélés par rapport au nombre de survols :

	Nombre de survols	Nombre d'événements corrélés	Taux de corrélation
Stains	16241	14280	87,9 %
Villepinte	16595	14461	87,1 %
Mitry-Mory	11901	8741	73,4 %
Saint-Denis	15503	11719	75,6 %

2.3.2. Niveaux maxima et impact sur les niveaux de bruit ambiant

Le niveau sonore maxima d'un événement acoustique généré par le survol d'un avion correspond à la seconde la plus bruyante au passage de l'avion. Il est aussi noté LAeq, 1 seconde max ou LAmax, en dB(A).

L'impact des niveaux sonores maxima sur le niveau de bruit ambiant est défini comme la différence entre le niveau sonore maximal moyen des événements acoustiques générés par les survols des avions et le niveau sonore moyen de bruit ambiant toutes sources confondues.

Le tableau suivant présente les niveaux LAmax moyen mesurés à chacune des stations et pour chaque configuration, et les impacts moyens des niveaux maxima sur le niveau sonore de bruit ambiant.

	Tous Mouvements			Atterrissages			Décollages		
	Bruit Ambiant annuel 2020	LAmox Moyen (arithmétique) 2020	Δ	Bruit Ambiant annuel 2020	LAmox Moyen (arithmétique) 2020	Δ	Bruit Ambiant annuel 2020	LAmox Moyen (arithmétique) 2020	Δ
Stains	52,9	68,4	15,5	51,1	65,8	14,7	53,8	69,5	15,7
Villepinte	53,3	70,4	17,1	54,7	71,6	16,9	49,8	67,1	17,3
Mitry-Mory	50,2	63,4	13,2	50,6	63,4	12,8	49,6	62	12,4
Saint-Denis	55,3	66,3	11	54,5	64,7	10,2	55,8	67	11,2

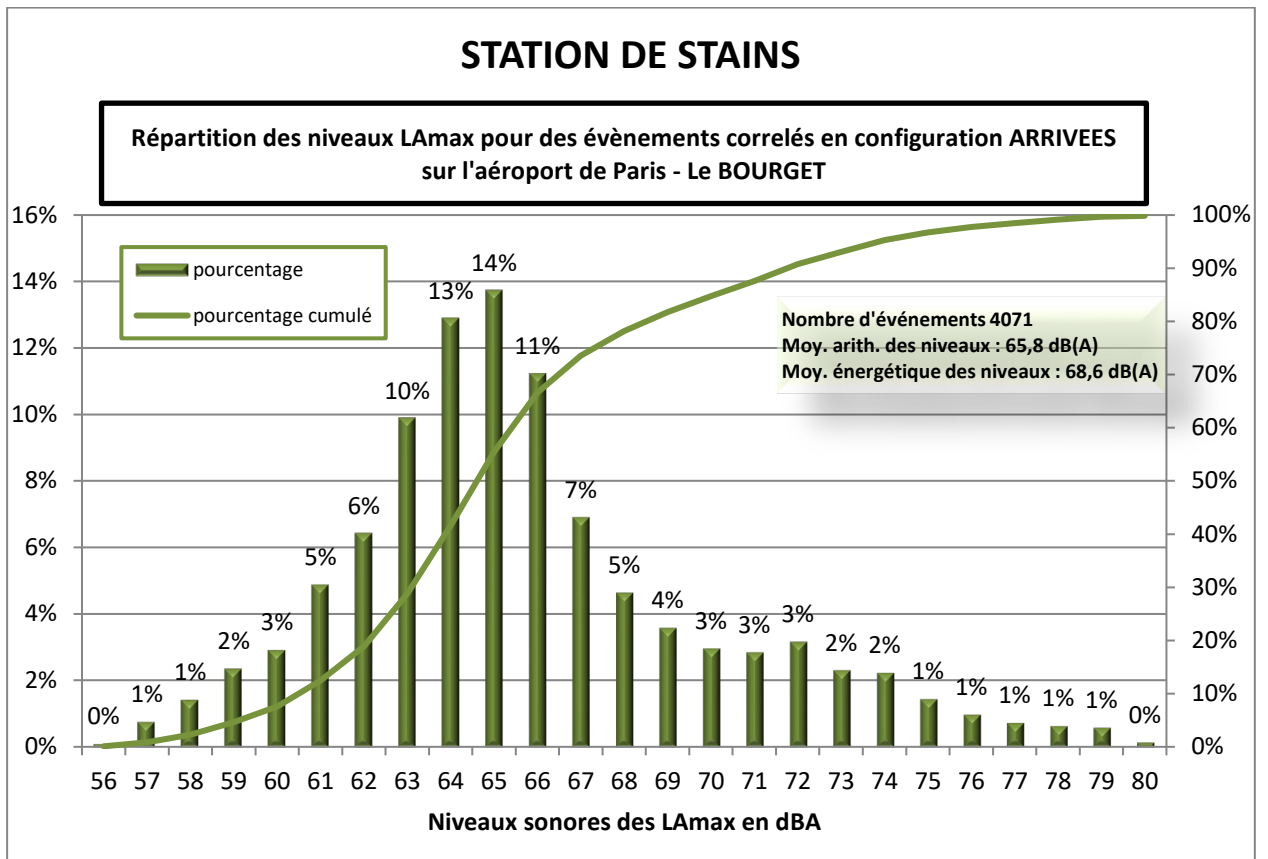
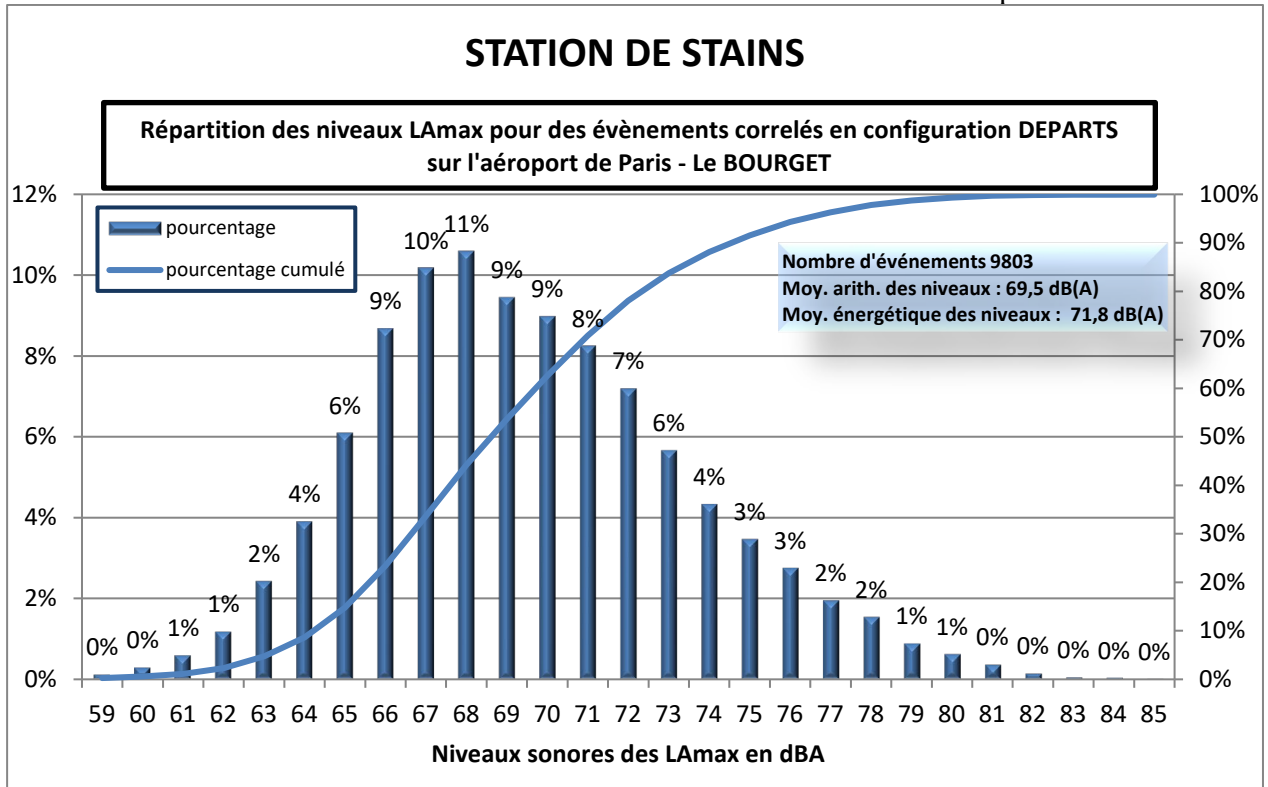
Δ = différence entre le niveau maximal moyen généré par le survol des avions et le niveau de bruit ambiant.

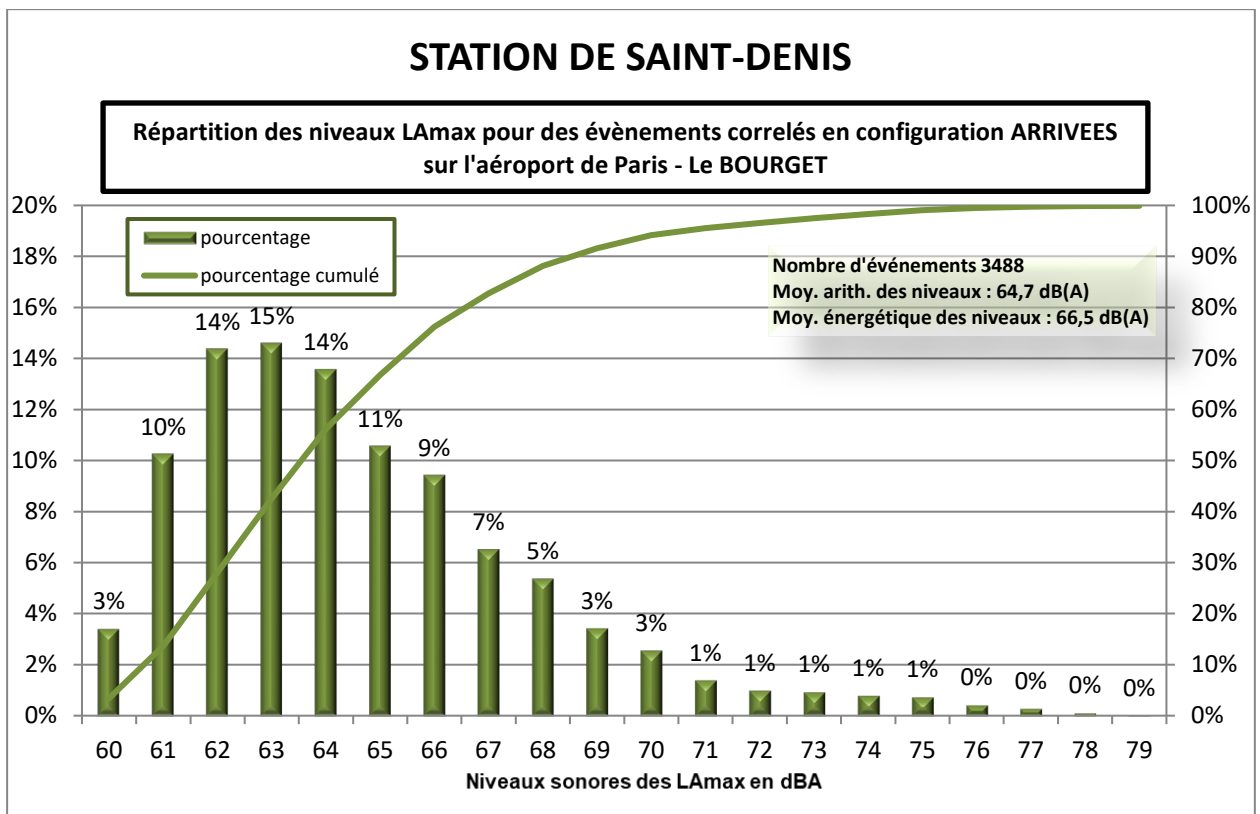
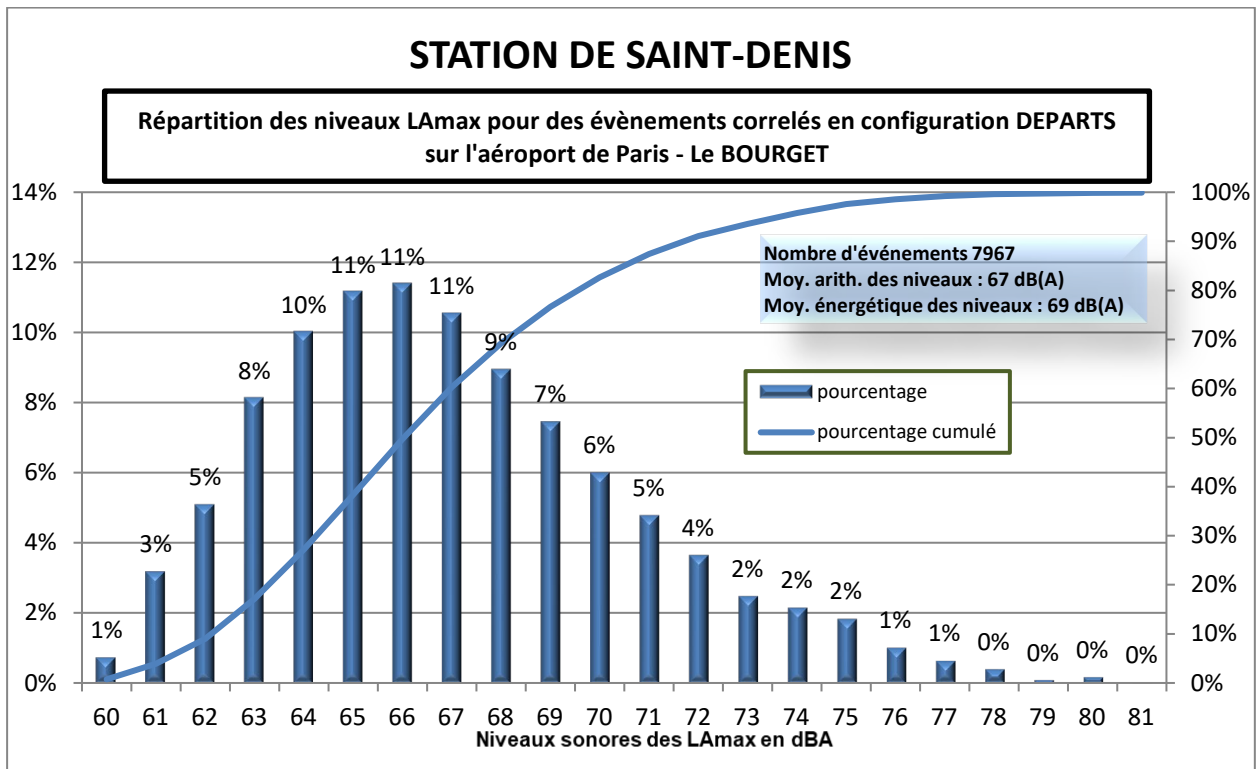
Cet impact varie en fonction de deux principaux paramètres, l'éloignement de la station par rapport à l'avion (altitude de survol, positionnement en coté par rapport à la trajectoire) et le bruit ambiant autour de la station.

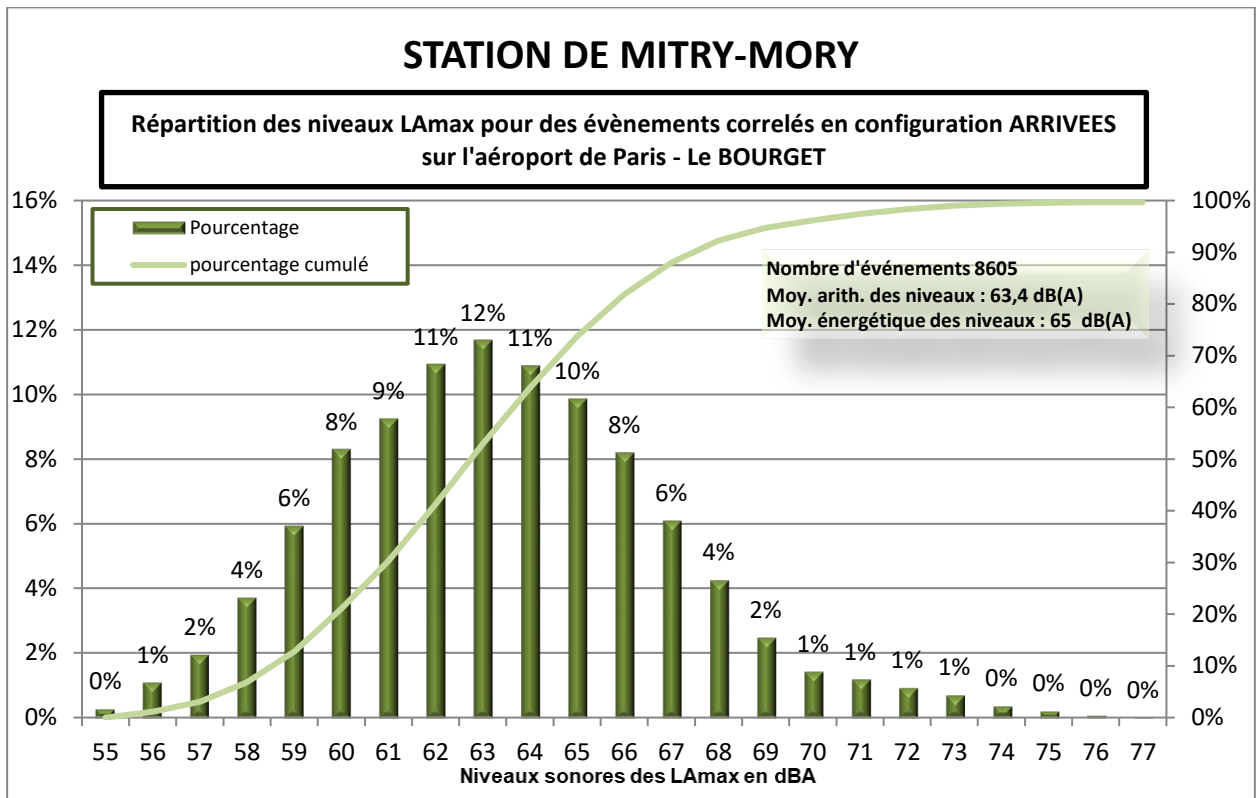
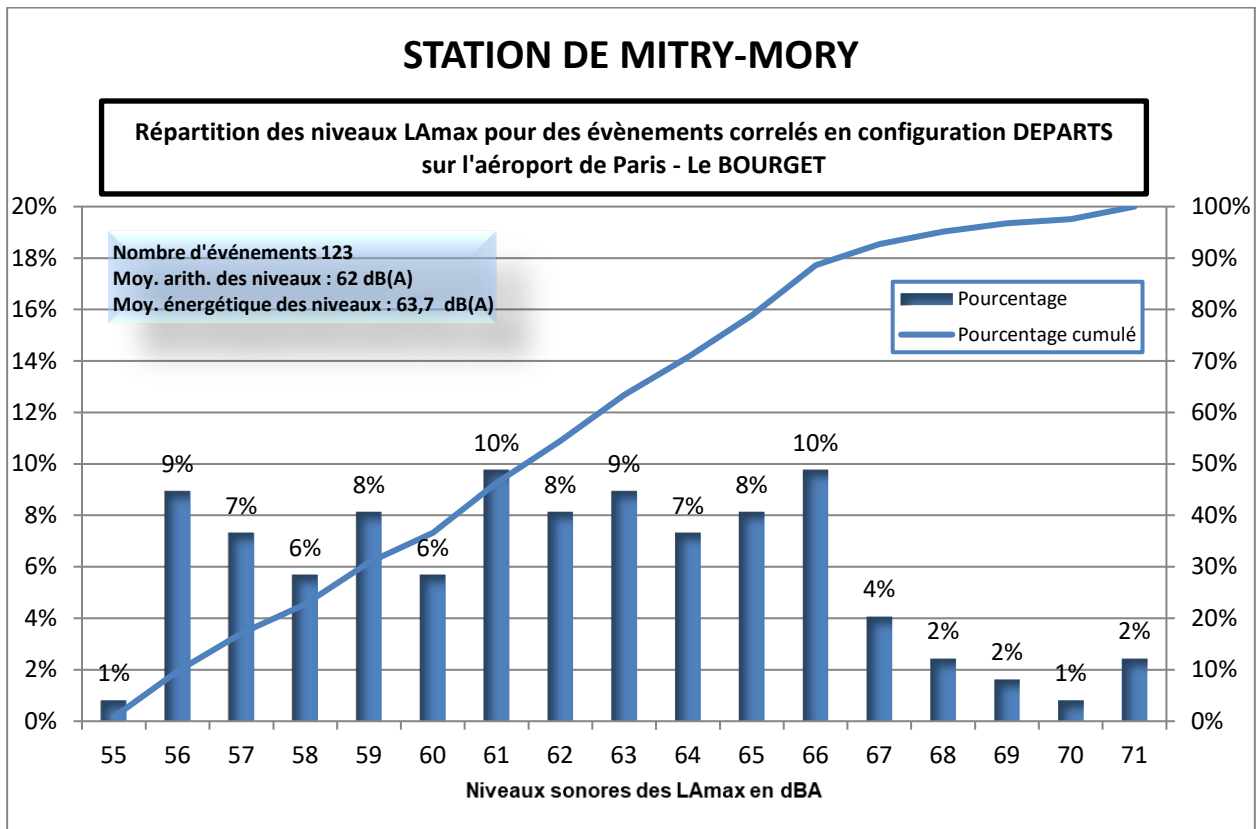
Les impacts des niveaux maxima sur les niveaux de bruit ambiant sont compris entre 10,2 dBA et 17,3 dBA. On constate un impact sensiblement plus fort à Stains et Villepinte par rapport aux deux autres stations. En moyenne, ces impacts sont relativement identiques entre les atterrissages et les décollages.

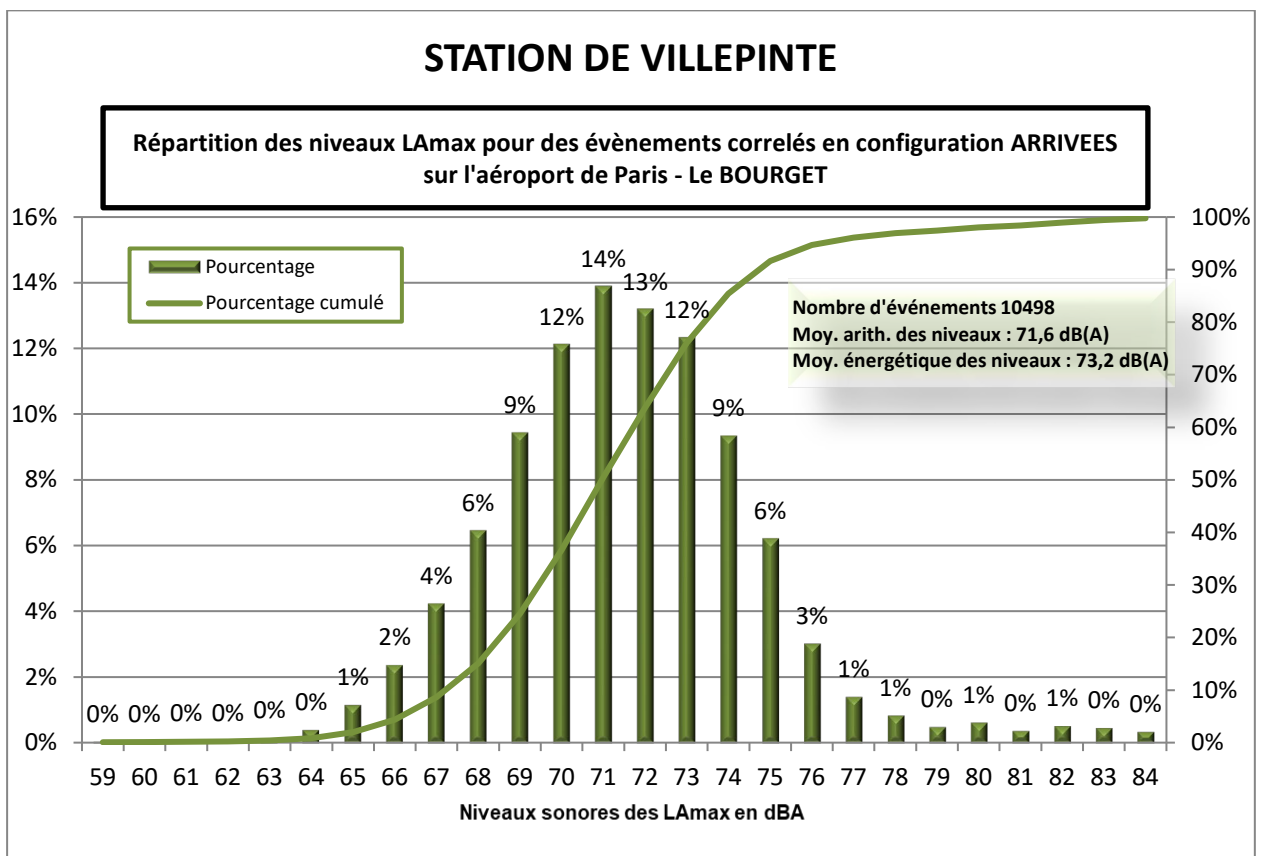
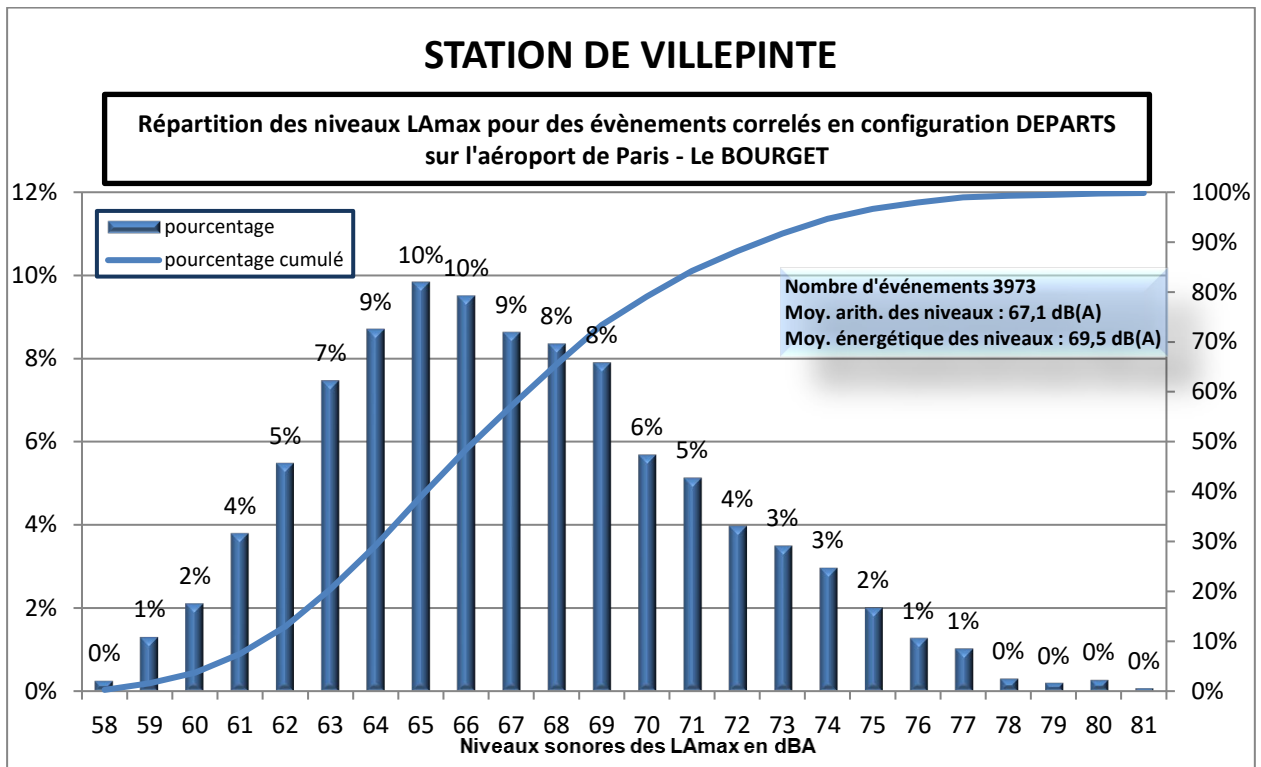
2.3.3. Répartitions statistiques des niveaux maxima

Les graphes suivants présentent la répartition statistique des niveaux maxima des événements corrélés pour chaque station et en distinguant les départs et les arrivées.









2.3.4. Number of Events Above (N_{Ax})

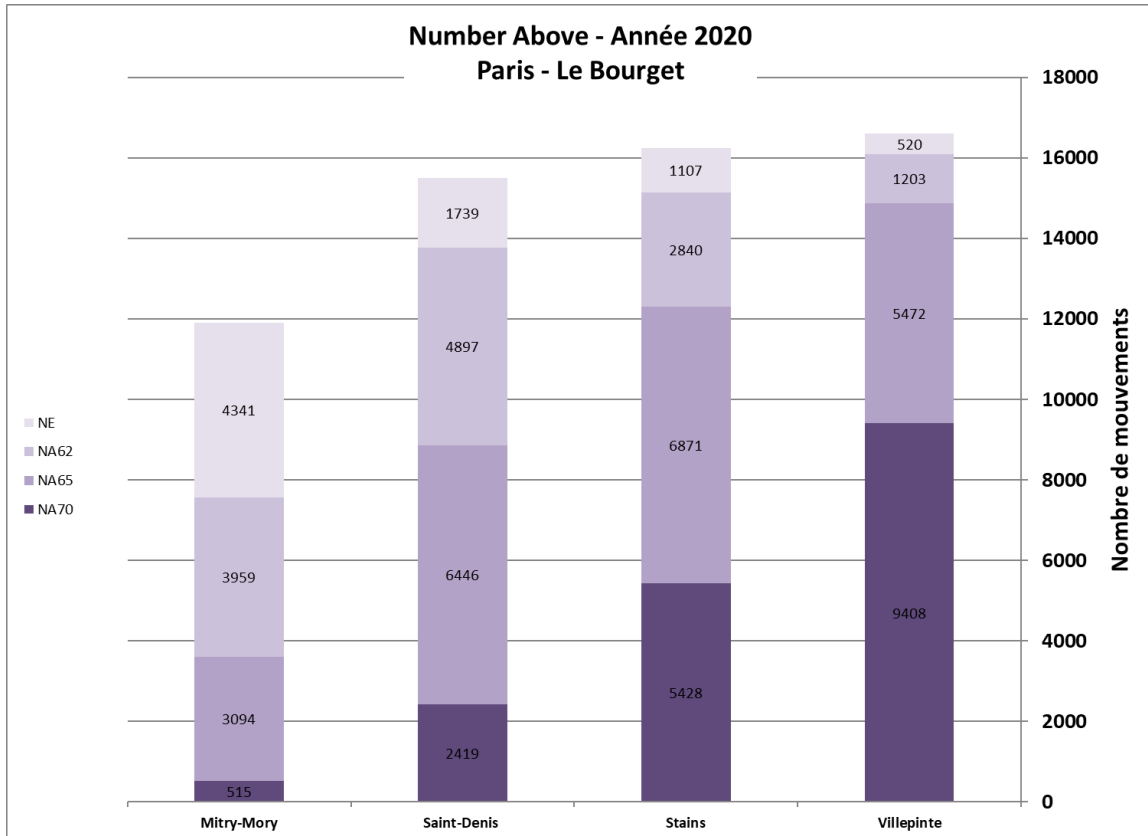
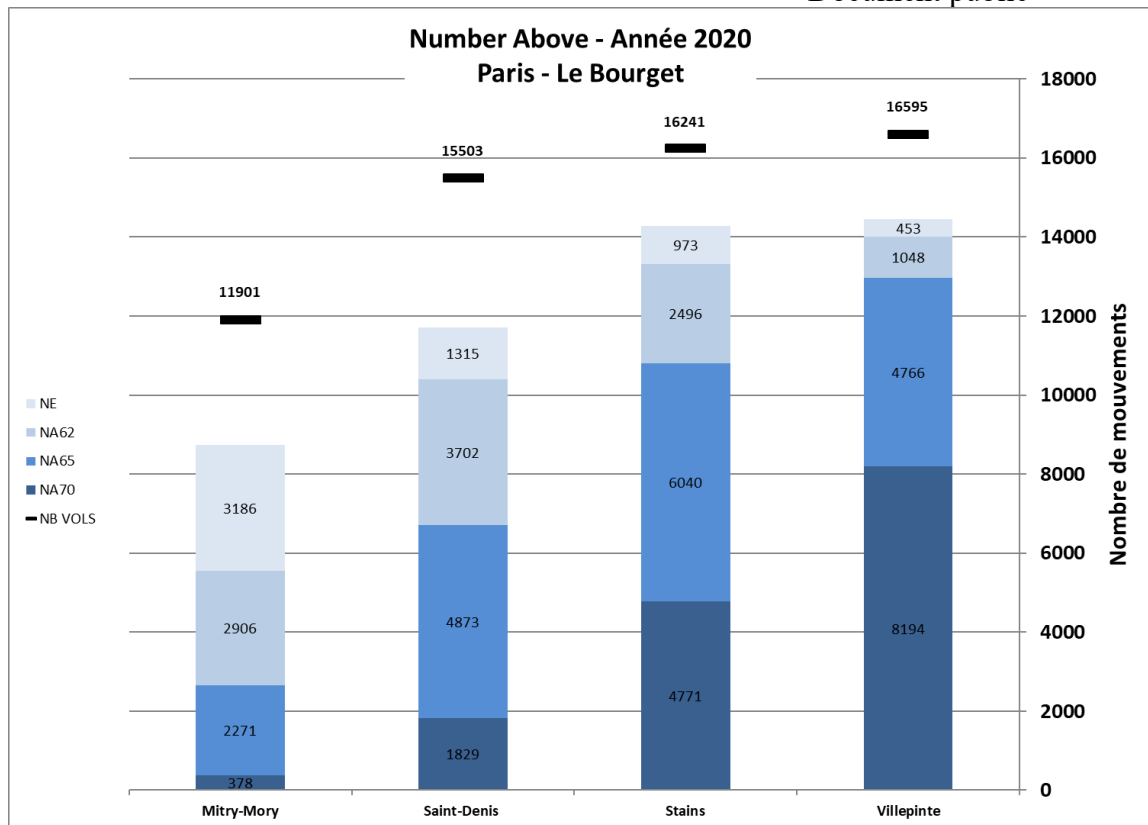
Un N_{Ax} est le nombre d'évènements sonores dont le L_{Amax} dépasse un certain seuil. Les indices NA62, NA65 et NA70 correspondent respectivement aux nombres d'évènements sonores liés à un survol d'aéronef dont le L_{Amax} dépasse 62 dBA, 65 dBA et 70 dBA.

Les N_{Ax} étant mesurés par les stations, cela implique que lorsque celles-ci ne sont pas opérationnelles ou qu'une partie des données doit être invalidée, certains N_{Ax} ne sont pas comptabilisés ce qui n'est pas représentatif de la réalité. Ainsi, dans ce paragraphe, chacun des graphes donnant les N_{Ax} mesurés est systématiquement associé à un autre graphe représentant les mêmes données mais corrigées du nombre effectif de mouvements. En d'autres termes, les données du second graphe sont égales aux données du premier divisées par le taux de corrélation. On obtient ainsi une bonne estimation des N_{Ax} si 100% des données avaient été disponibles.

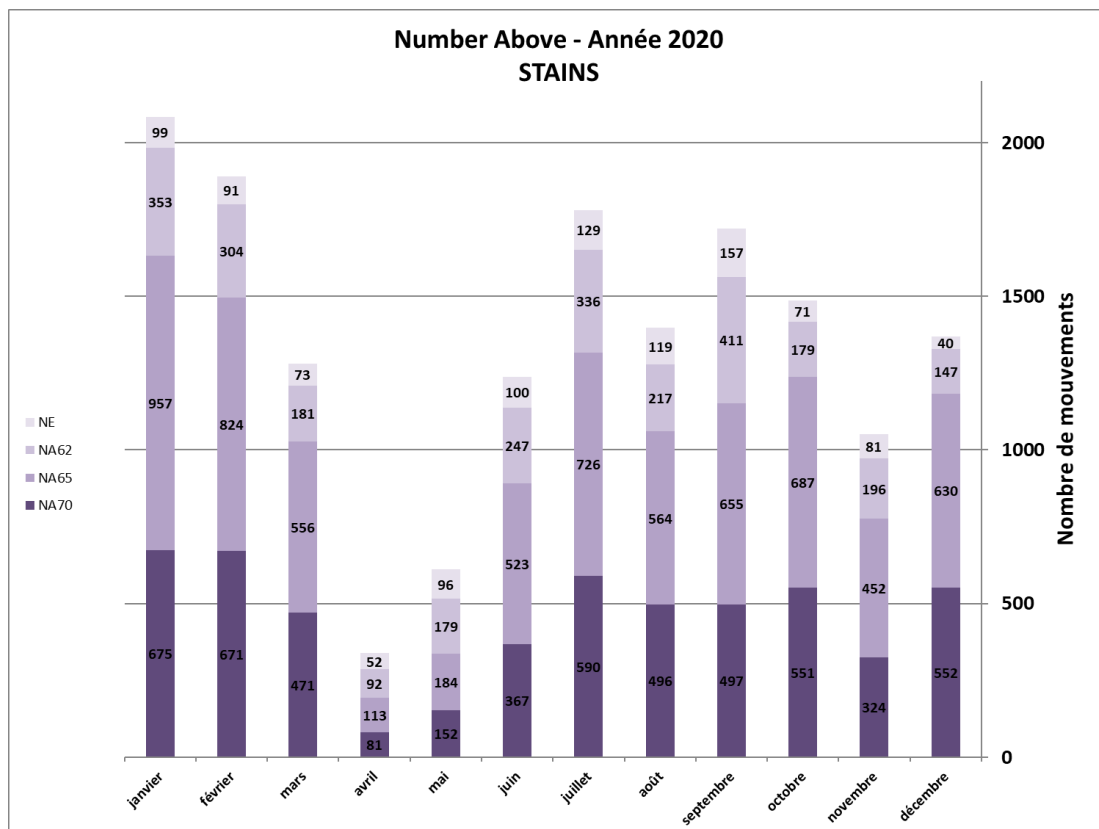
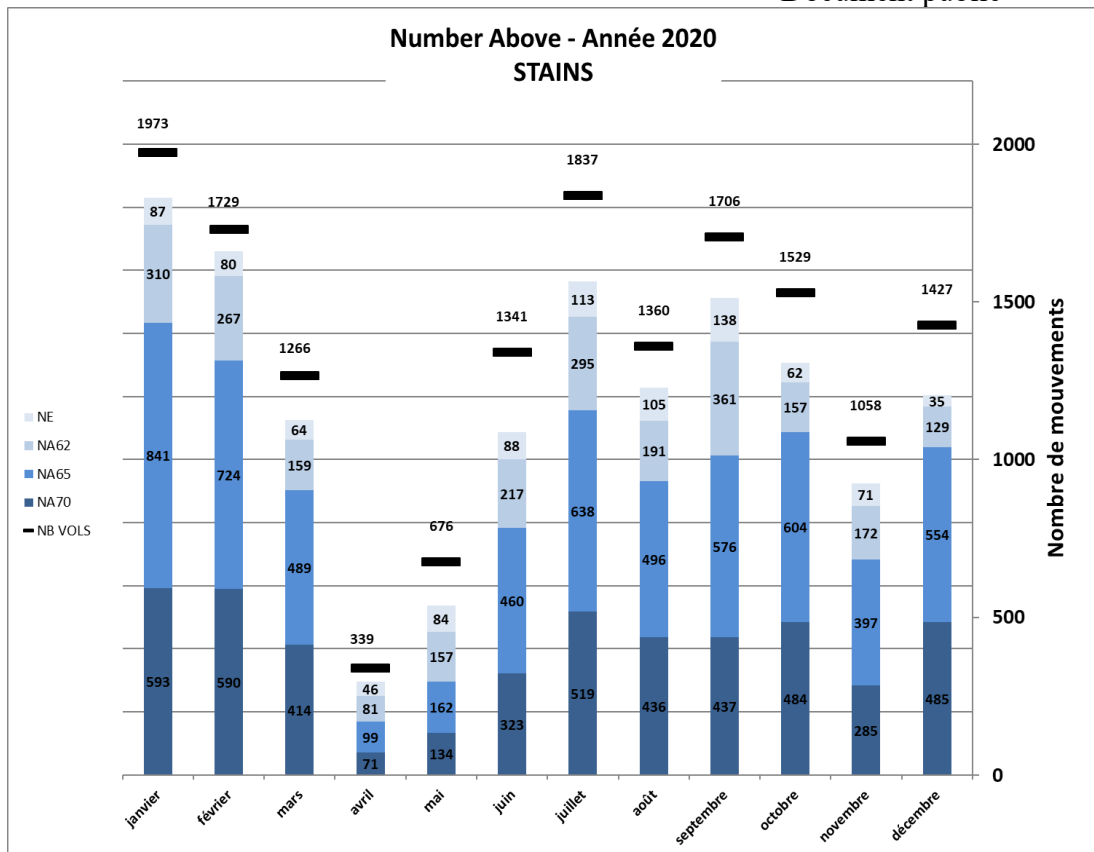
Le graphique ci-dessous représente, pour chaque station, les valeurs de ces indices ainsi que les NE (nombre d'évènements sonores mesurés).

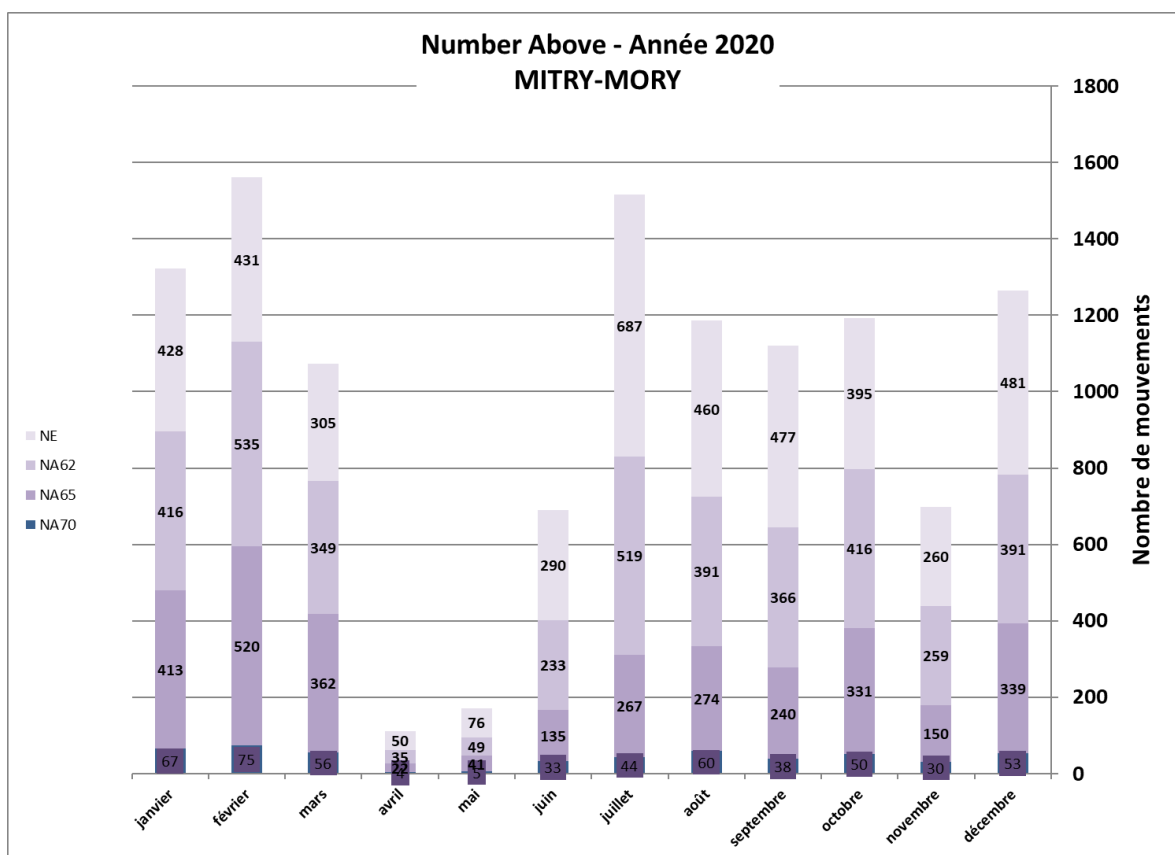
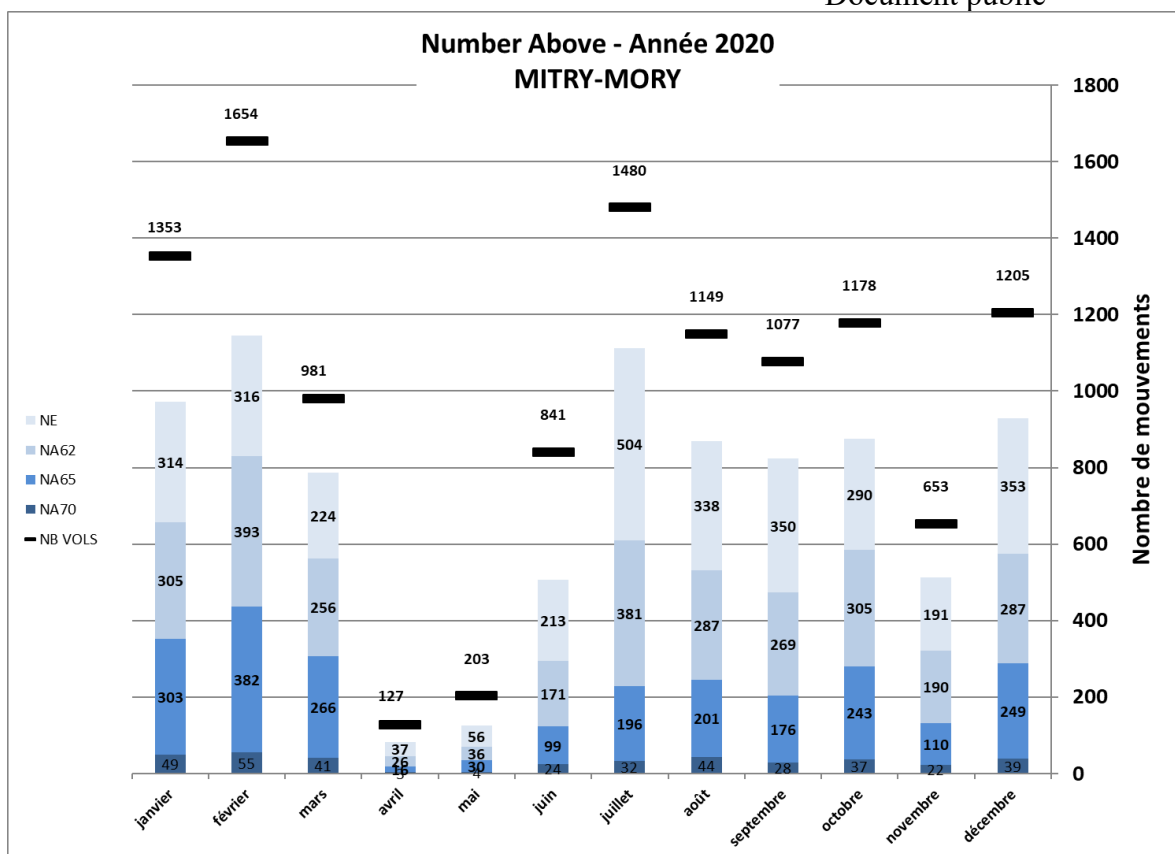
Remarque : le nombre de mouvements correspond au nombre de trajectoires enregistrées au-dessus de la station.

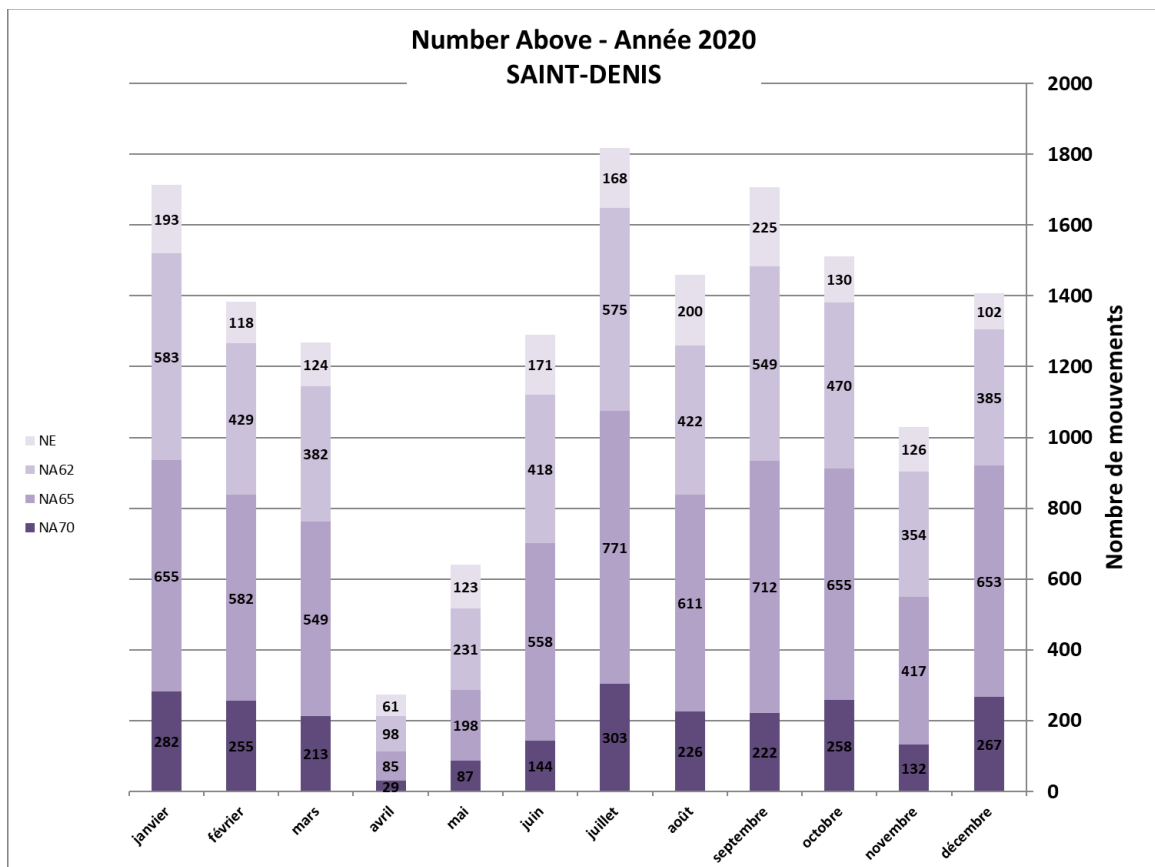
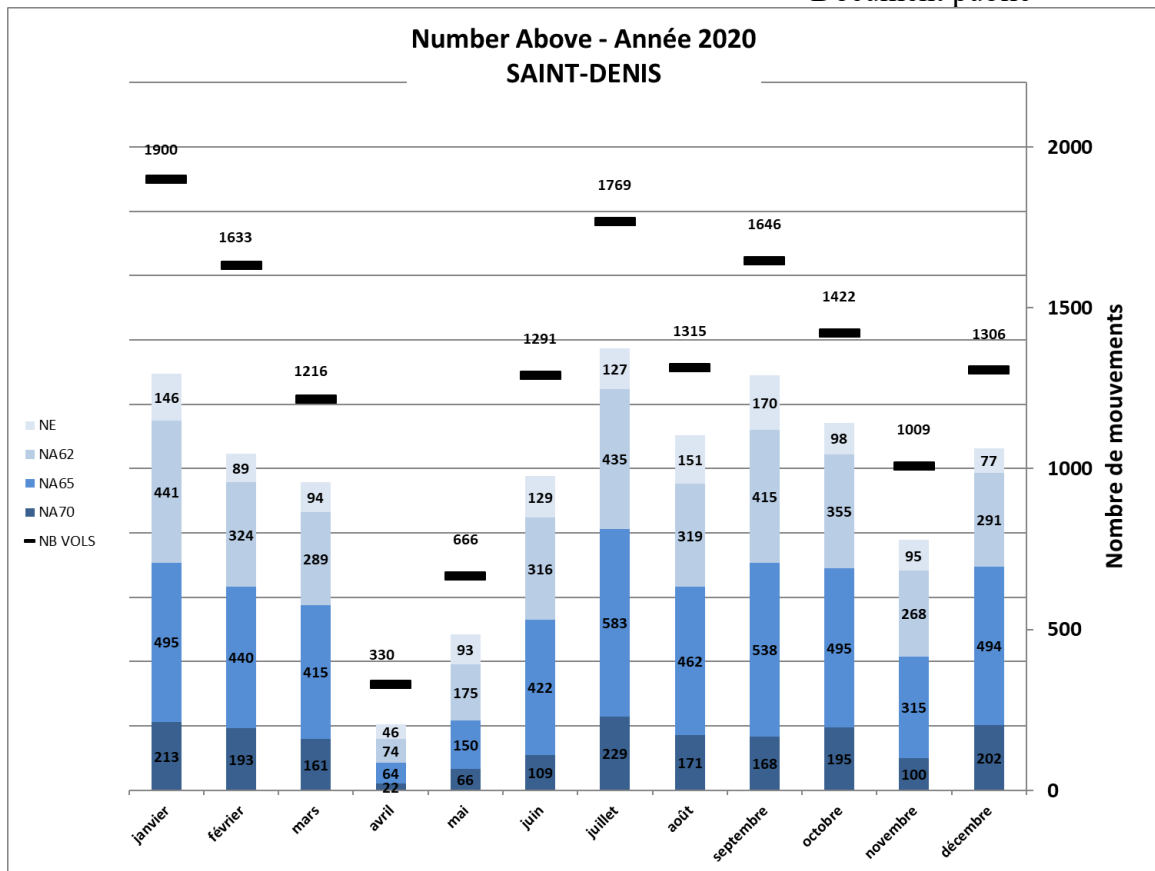
Le mode de représentation est un graphe empilé, c'est-à-dire que les données sont représentées les unes au-dessus des autres. Ainsi, les NA70 sont donnés par la partie la plus basse et la plus sombre du graphique. Le nombre de NA65 est donné par la somme des NA70 et du deuxième bloc le plus sombre. Le nombre de NA62 est donné par la somme des NA65 et du troisième bloc le plus sombre etc.

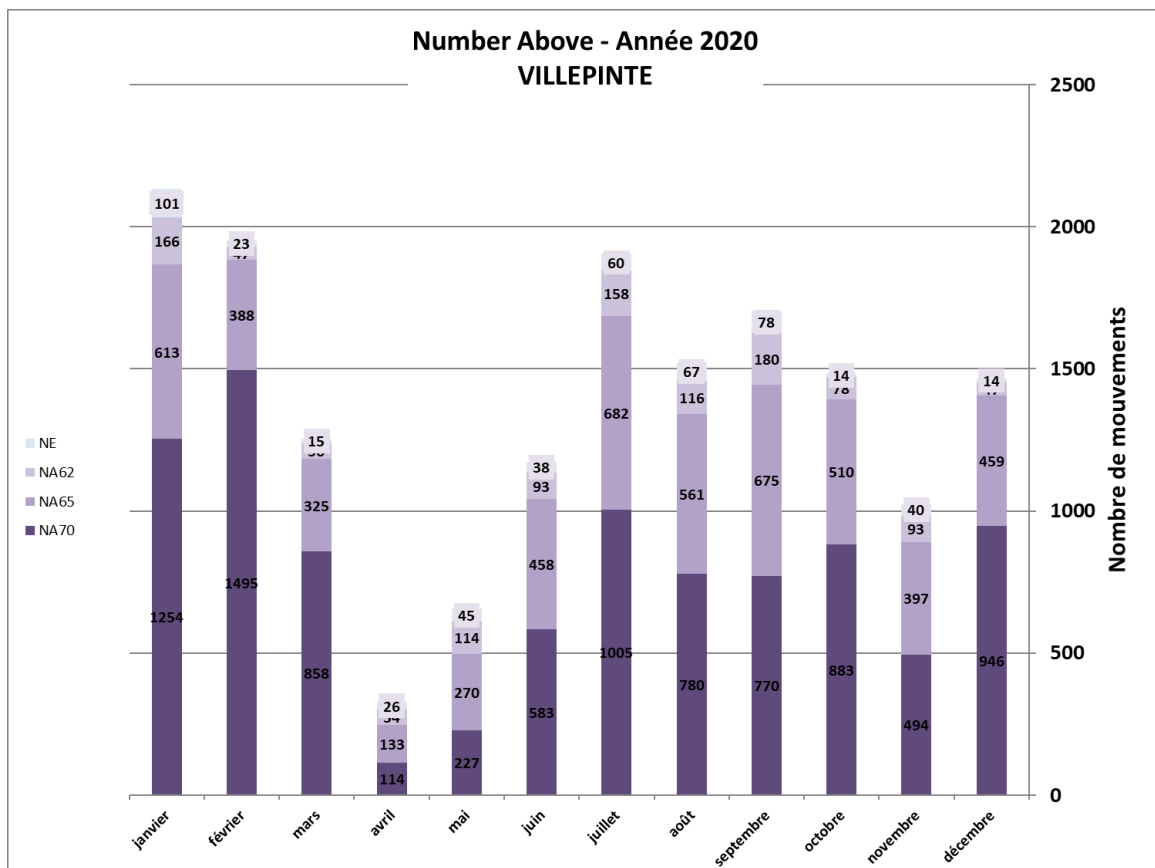
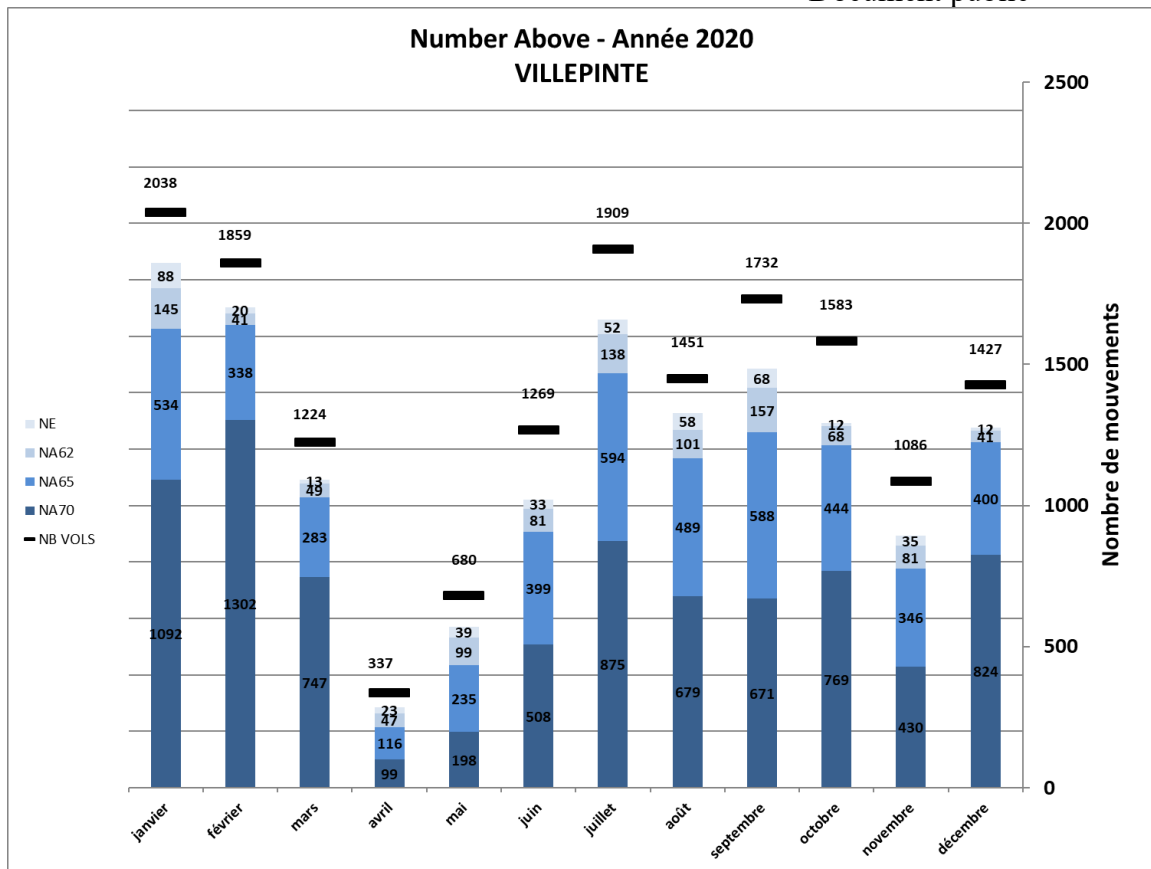


Dans les graphiques suivants, sont donnés les NA par mois et pour chacune des stations de la plateforme du Bourget :

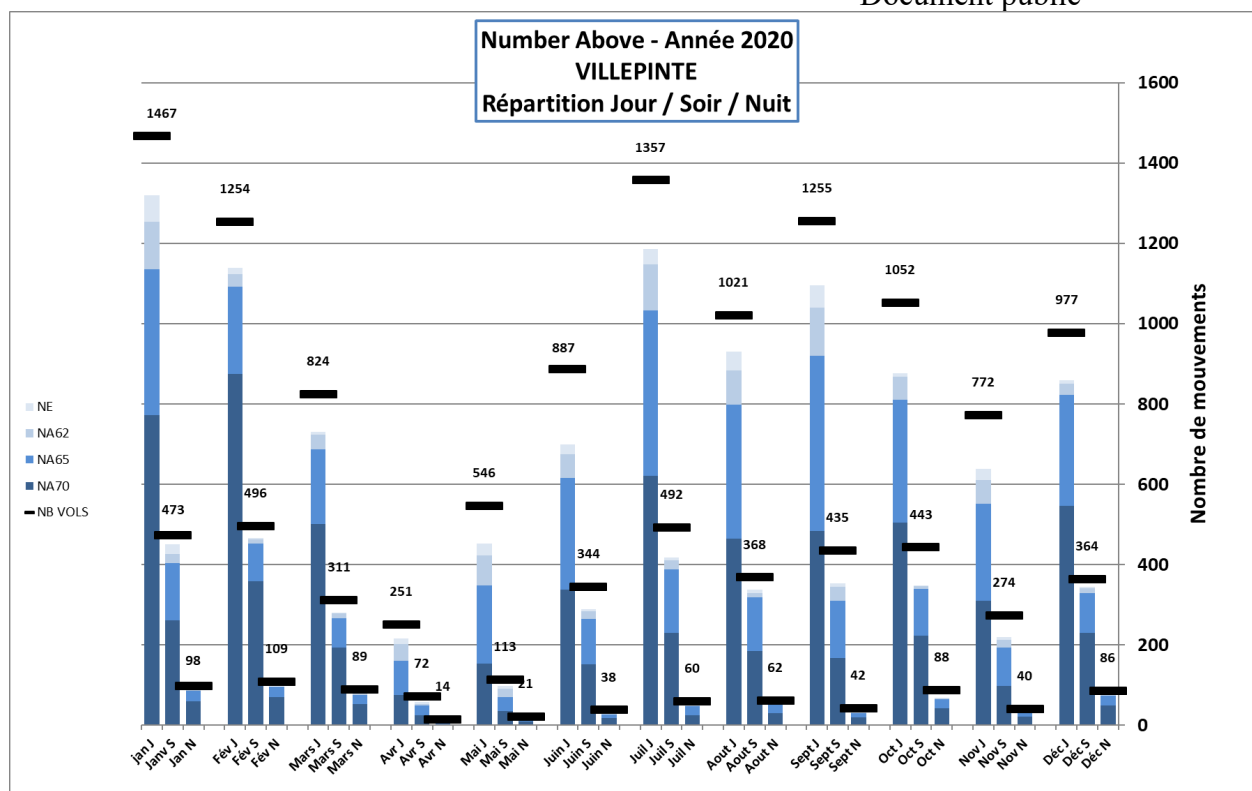




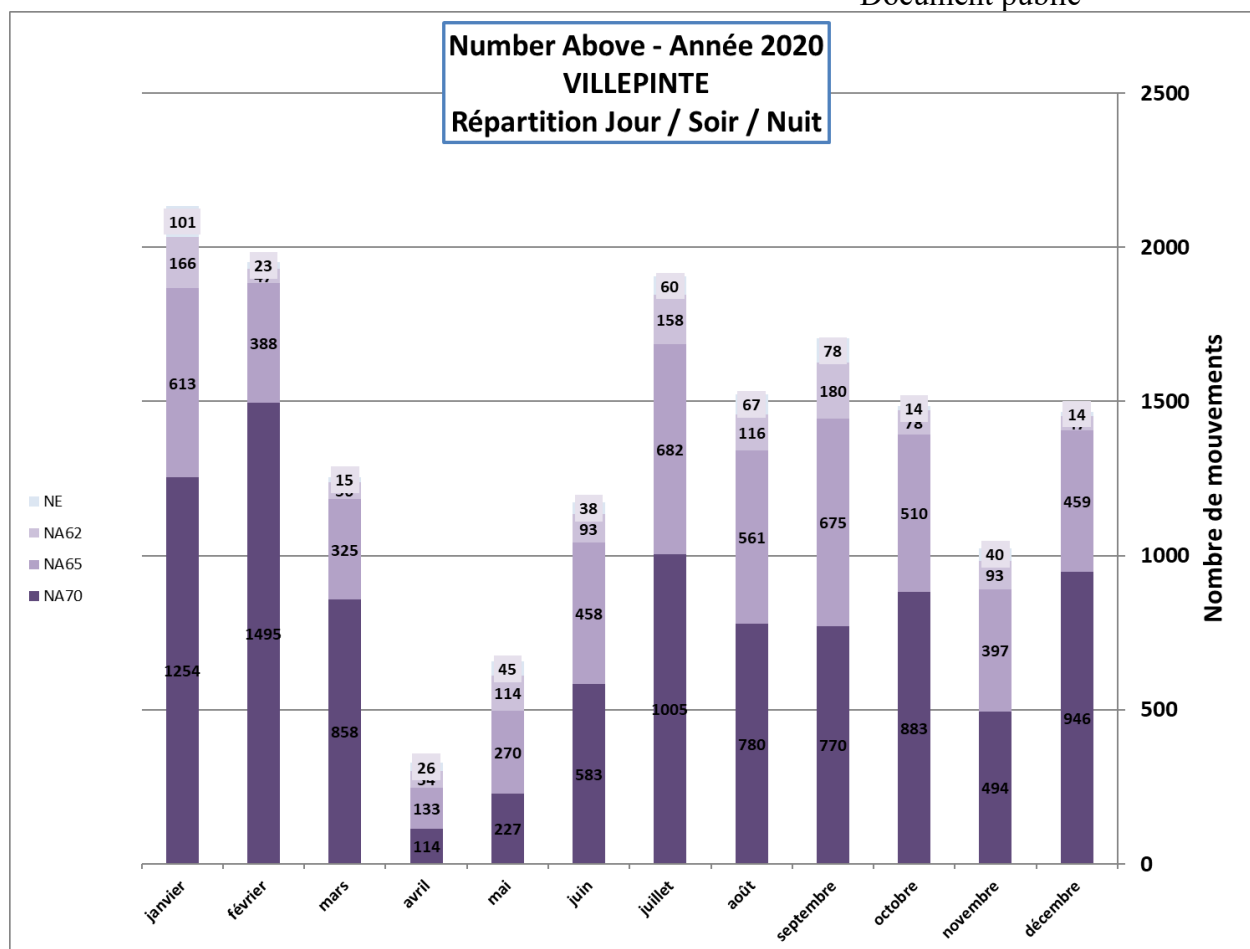




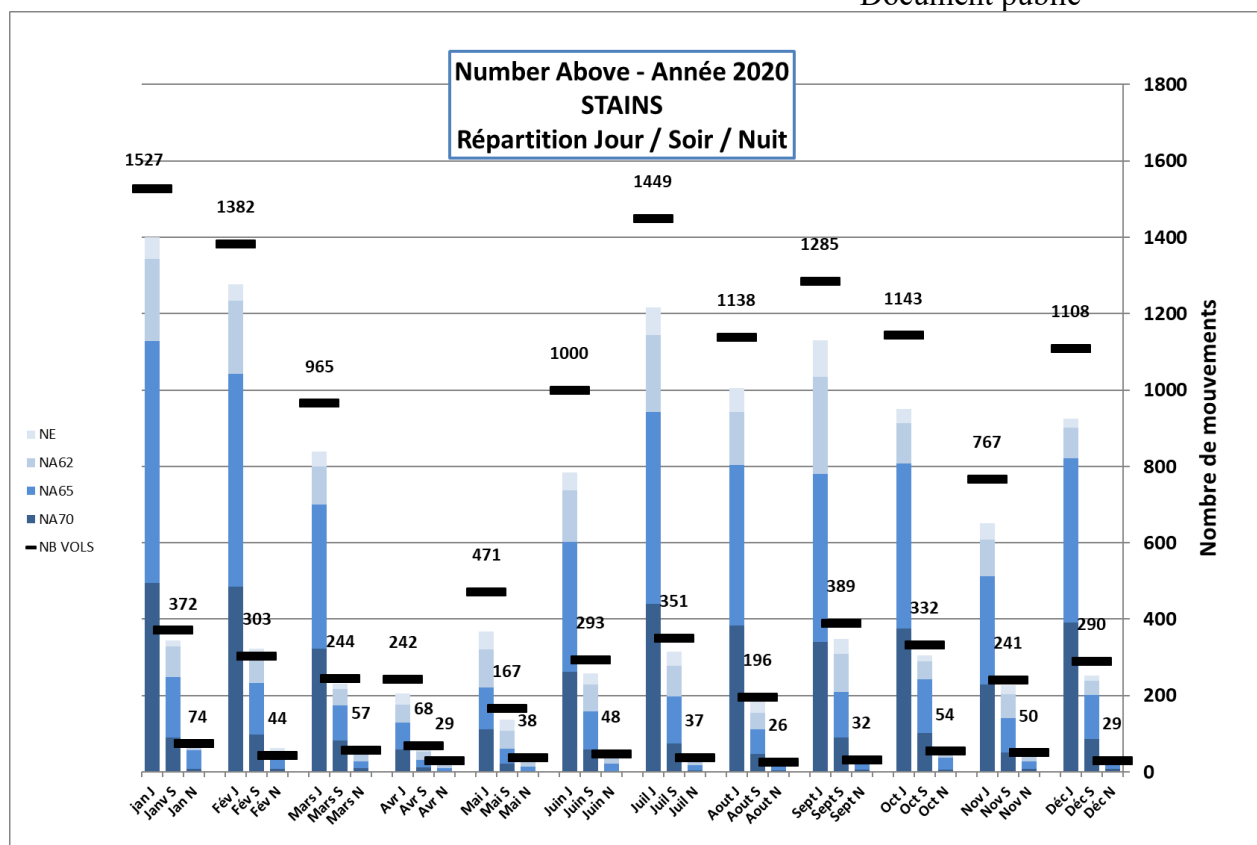
Les trois graphiques suivants donnent, pour les stations Villepinte et de Stains, les NA par tranche horaire Jour (6h – 18h), Soir (18h – 22h), Nuit (22h – 6h), et ceci pour l'année complète ainsi que la répartition par mois :



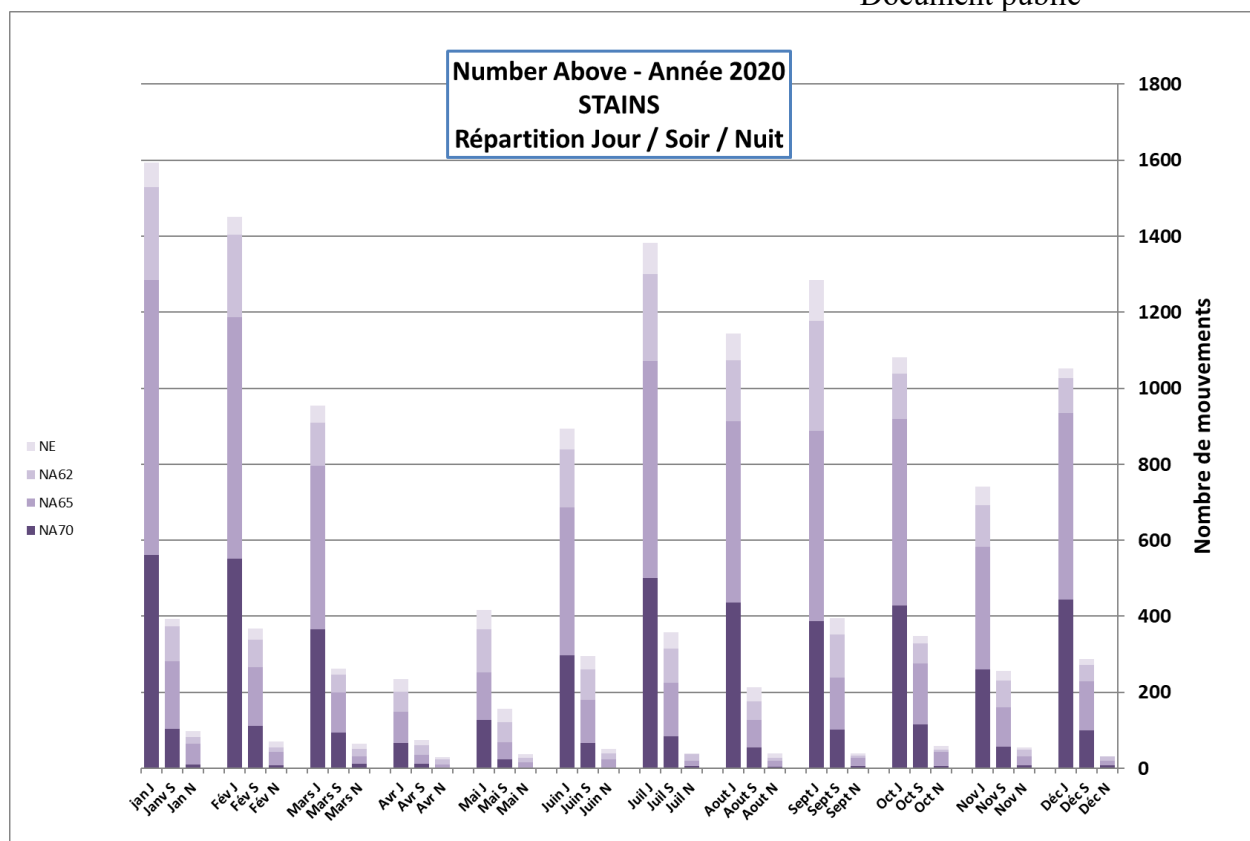
Mois	NA70	NA65	NA62	NE	Mois	NA70	NA65	NA62	NE
jan J	772	1136	1254	1319	Juil J	621	1033	1147	1186
Janv S	261	404	427	450	Juil S	230	388	410	418
Jan N	59	86	90	90	Juil N	24	48	50	55
Fév J	874	1092	1123	1139	Aout J	464	798	883	930
Fév S	358	452	462	466	Aout S	185	318	329	338
Fév N	70	96	96	96	Aout N	30	52	57	59
Mars J	501	687	723	731	Sept J	484	920	1039	1096
Mars S	194	267	278	280	Sept S	168	309	344	354
Mars N	52	76	78	81	Sept N	19	30	33	34
Avr J	75	160	202	216	Oct J	505	810	867	877
Avr S	24	49	52	58	Oct S	222	339	347	348
Avr N	0	6	8	11	Oct N	42	64	67	68
Mai J	154	348	423	453	Nov J	310	552	611	638
Mai S	35	70	90	98	Nov S	98	193	212	219
Mai N	9	15	19	20	Nov N	22	31	34	35
Juin J	338	616	675	699	Déc J	546	822	850	859
Juin S	152	265	284	289	Déc S	229	329	341	344
Juin N	18	26	29	33	Déc N	49	73	74	74



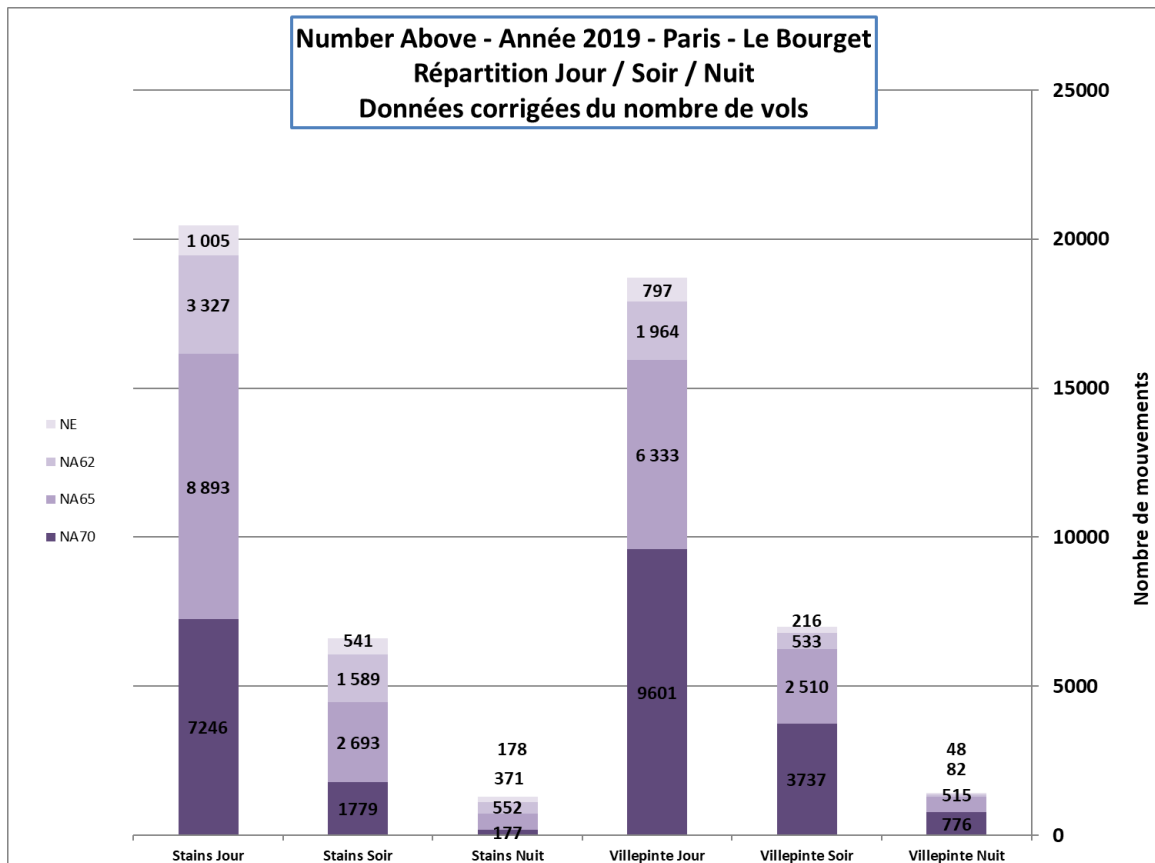
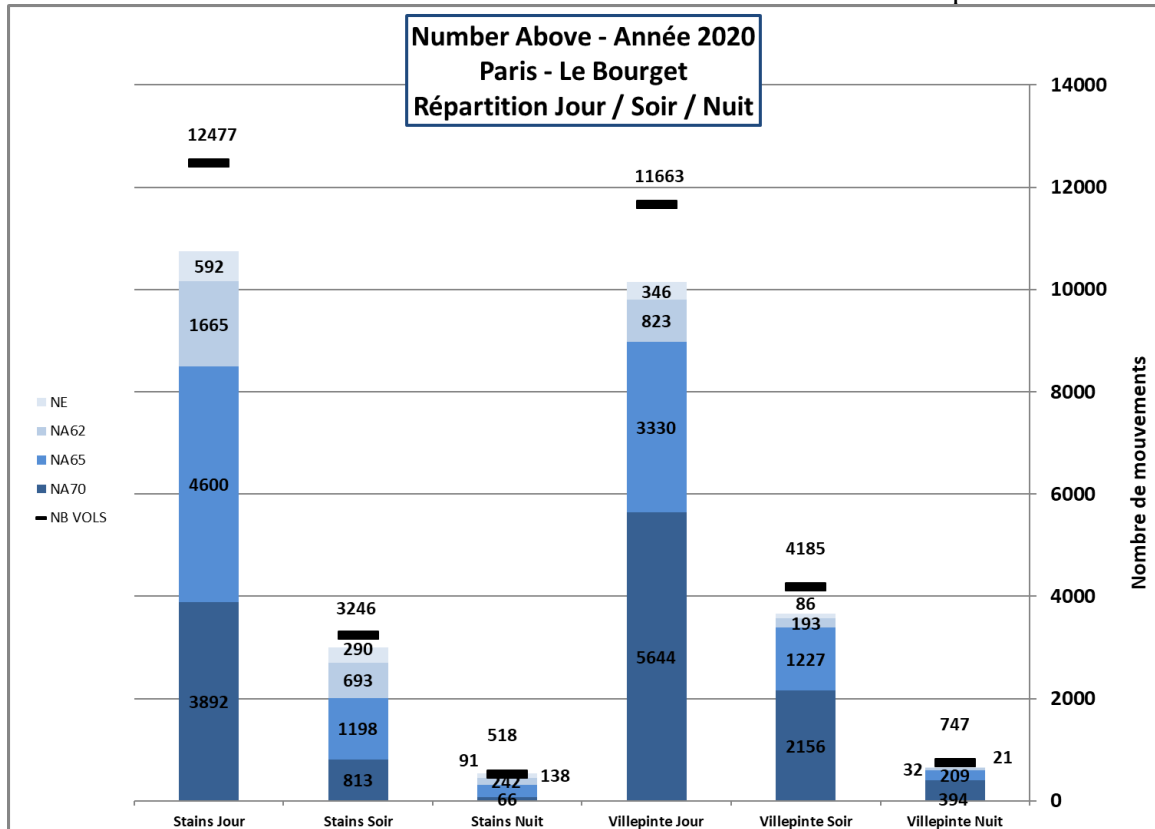
Mois	NA70	NA65	NA62	NE	Mois	NA70	NA65	NA62	NE
jan J	886	1304	1440	1514	juil J	713	1186	1317	1362
Janv S	300	464	490	517	juil S	264	445	471	480
Jan N	68	99	103	103	juil N	28	55	57	63
Fév J	1003	1254	1289	1308	Aout J	533	916	1014	1068
Fév S	411	519	530	535	Aout S	212	365	378	388
Fév N	80	110	110	110	Aout N	34	60	65	68
Mars J	575	789	830	839	Sept J	556	1056	1193	1258
Mars S	223	307	319	321	Sept S	193	355	395	406
Mars N	60	87	90	93	Sept N	22	34	38	39
Avr J	86	184	232	248	Oct J	580	930	995	1007
Avr S	28	56	60	67	Oct S	255	389	398	400
Avr N	0	7	9	13	Oct N	48	73	77	78
Mai J	177	400	486	520	Nov J	356	634	701	732
Mai S	40	80	103	113	Nov S	113	222	243	251
Mai N	10	17	22	23	Nov N	25	36	39	40
Juin J	388	707	775	803	Déc J	627	944	976	986
Juin S	175	304	326	332	Déc S	263	378	392	395
Juin N	21	30	33	38	Déc N	56	84	85	85



Mois	NA70	NA65	NA62	NE		Mois	NA70	NA65	NA62	NE
jan J	494	1129	1344	1400		Juil J	440	942	1143	1216
Janv S	91	248	328	345		Juil S	74	198	277	314
Jan N	8	57	72	86		Juil N	5	17	32	35
Fév J	485	1043	1234	1276		Aout J	384	803	943	1006
Fév S	98	233	298	323		Aout S	48	112	155	188
Fév N	7	38	49	62		Aout N	4	17		34
Mars J	322	700	800	838		Sept J	341	780	1035	1130
Mars S	82	175	217	231		Sept S	90	209	310	348
Mars N	10	28	45	57		Sept N	6	24	29	34
Avr J	58	130	177	206		Oct J	376	807	913	950
Avr S	11	31	53	65		Oct S	102	243	289	306
Avr N	2	9	21	26		Oct N	6	38	43	51
Mai J	111	221	321	367		Nov J	228	513	608	651
Mai S	21	61	107	137		Nov S	50	141	203	226
Mai N	2	14	25	33		Nov N	7	28	43	48
Juin J	262	603	737	785		Déc J	391	821	902	924
Juin S	59	159	228	259		Déc S	87	201	239	252
Juin N	2	21	35	44		Déc N	7	17	27	27



Mois	NA70	NA65	NA62	NE	Mois	NA70	NA65	NA62	NE
jan J	562	1284	1529	1593	Juil J	501	1072	1300	1383
Janv S	104	282	373	392	Juil S	84	225	315	357
Jan N	9	65	82	98	Juil N	6	19	36	40
	0	0	0	0		0	0	0	0
Fév J	552	1187	1404	1452	Aout J	437	914	1073	1144
Fév S	111	265	339	367	Aout S	55	127	176	214
Fév N	8	43	56	71	Aout N	5	19	28	39
	0	0	0	0		0	0	0	0
Mars J	366	796	910	953	Sept J	388	887	1177	1286
Mars S	93	199	247	263	Sept S	102	238	353	396
Mars N	11	32	51	65	Sept N	7	27	33	39
	0	0	0	0		0	0	0	0
Avr J	66	148	201	234	Oct J	428	918	1039	1081
Avr S	13	35	60	74	Oct S	116	276	329	348
Avr N	2	10	24	30	Oct N	7	43	49	58
	0	0	0	0		0	0	0	0
Mai J	126	251	365	418	Nov J	259	584	692	741
Mai S	24	69	122	156	Nov S	57	160	231	257
Mai N	2	16	28	38	Nov N	8	32	49	55
	0	0	0	0		0	0	0	0
Juin J	298	686	838	893	Déc J	445	934	1026	1051
Juin S	67	181	259	295	Déc S	99	229	272	287
Juin N	2	24	40	50	Déc N	8	19	31	31



2.3.5. Corrélation des niveaux maxima avec les types avion

Une relation entre les types avion et les niveaux de bruit maxima enregistrés a été établie pour les quatre stations dédiées à l'Aéroport de Paris – Le Bourget.

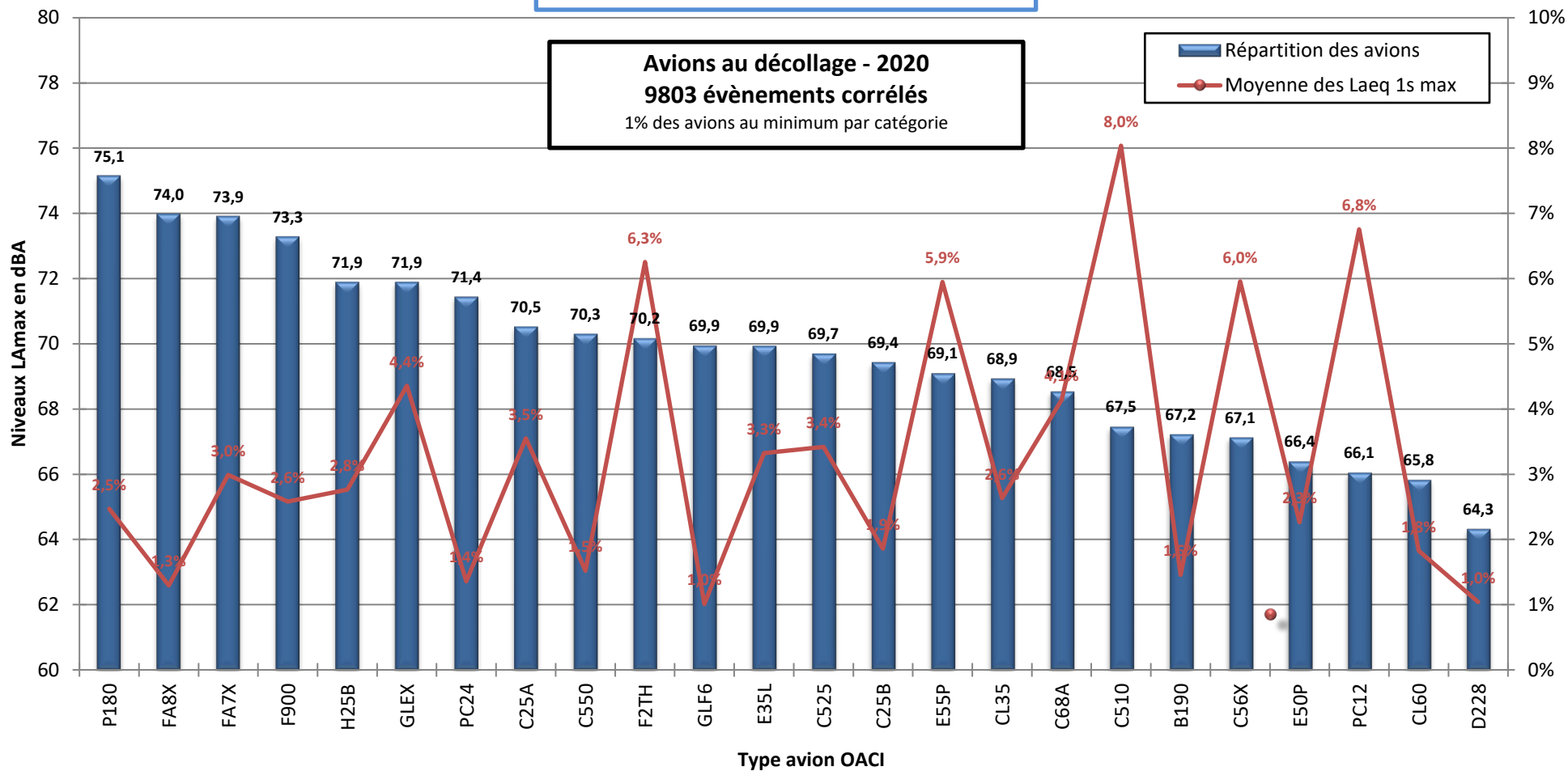
La corrélation est réalisée par un croisement entre les données trajectographiques fournies par la tour de contrôle et les événements sonores enregistrés par les stations de mesure de bruit.

Afin d'affiner la corrélation, plusieurs dispositions ont été adoptées :

- Afin d'éviter certains bruits parasites (événements longs), ne sont retenus que les événements sonores dont la durée d'apparition est inférieure à 120 secondes.
- La moyenne des niveaux maxima (*LAeq 1 seconde max*) pour chaque type d'avion n'est effectuée pour être représentative, qu'à partir d'un pourcent du trafic total par type avion.

Les résultats de ces corrélations sont présentés dans les tableaux et graphiques suivants. Les avions corrélés avec les niveaux sonores mesurés sont regroupés par types. Les types d'avions sont classés par ordre décroissant pour les niveaux sonores LAmax moyen, et en correspondance sont portés les pourcentages d'apparition de chaque type.

STAINS

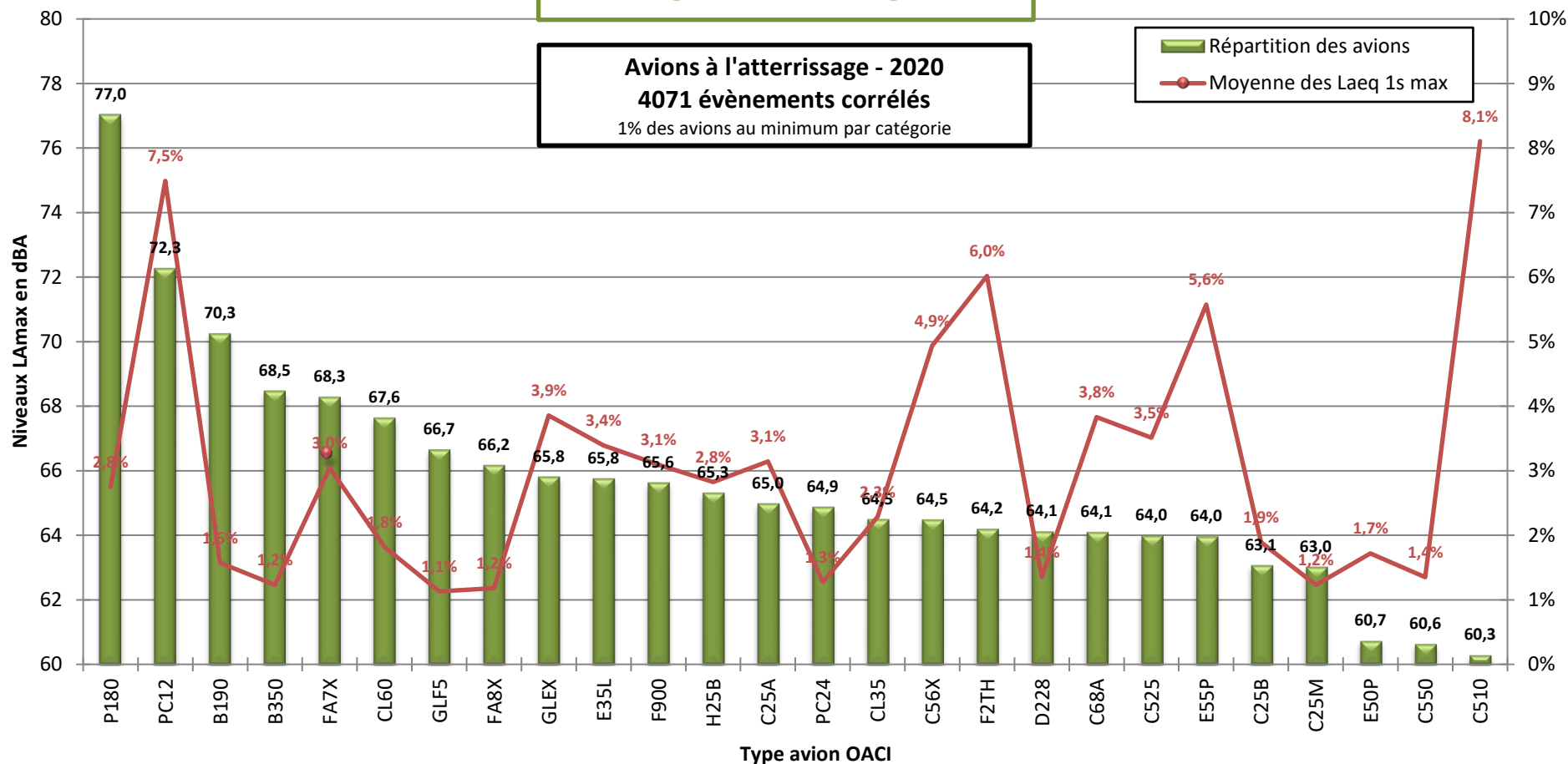


STAINS

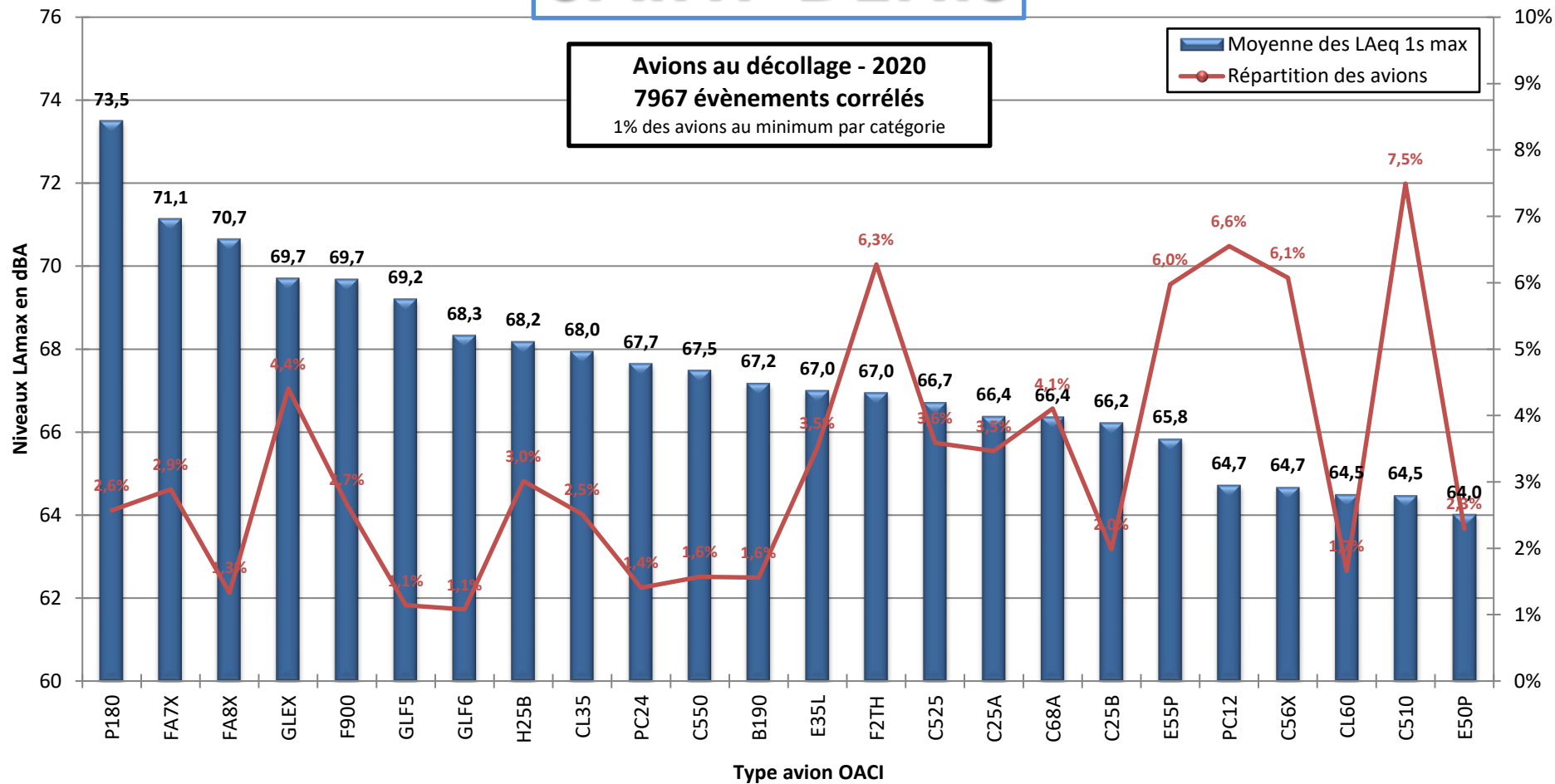
Avions à l'atterrissage - 2020

4071 évènements corrélés

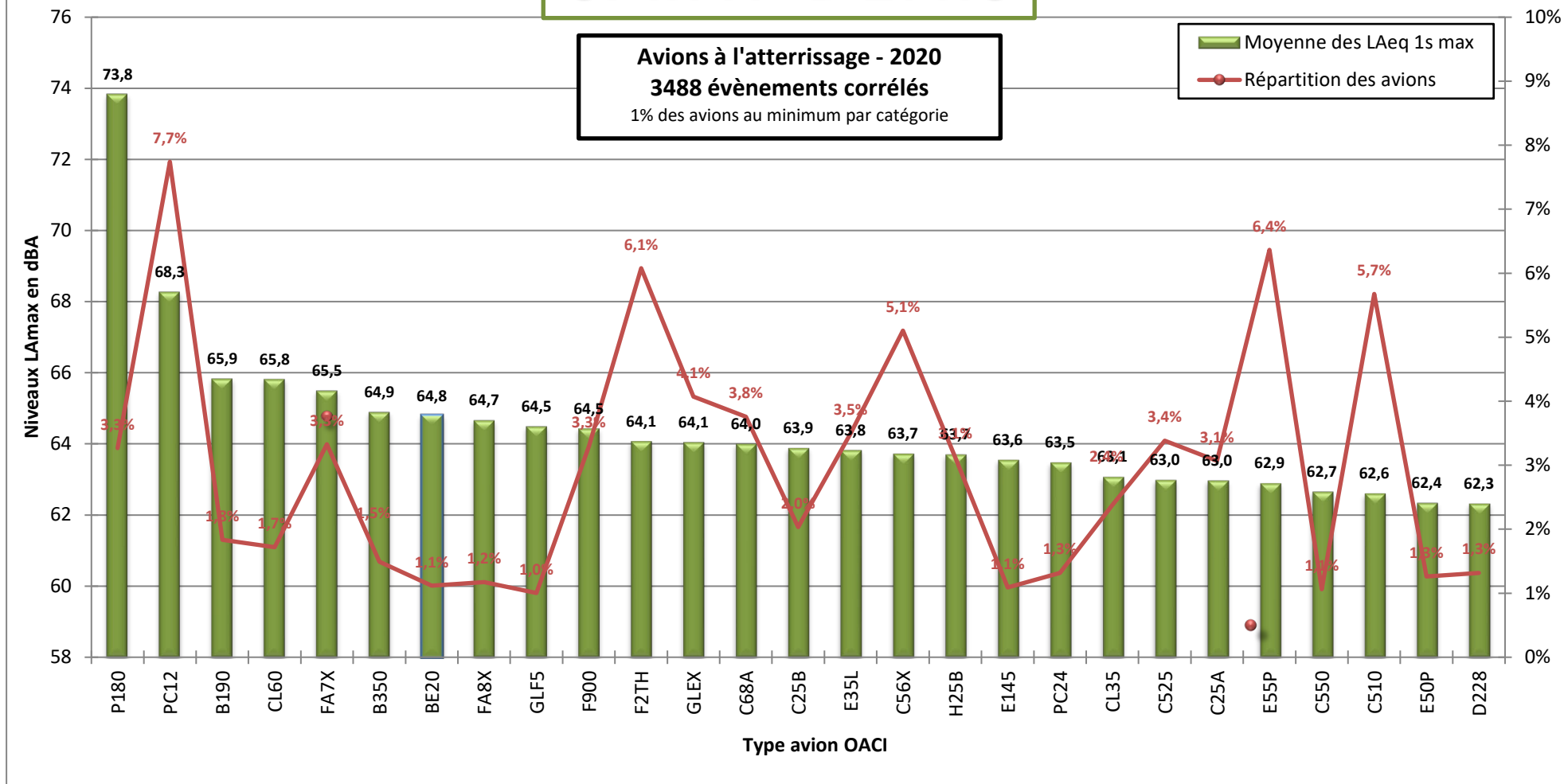
1% des avions au minimum par catégorie



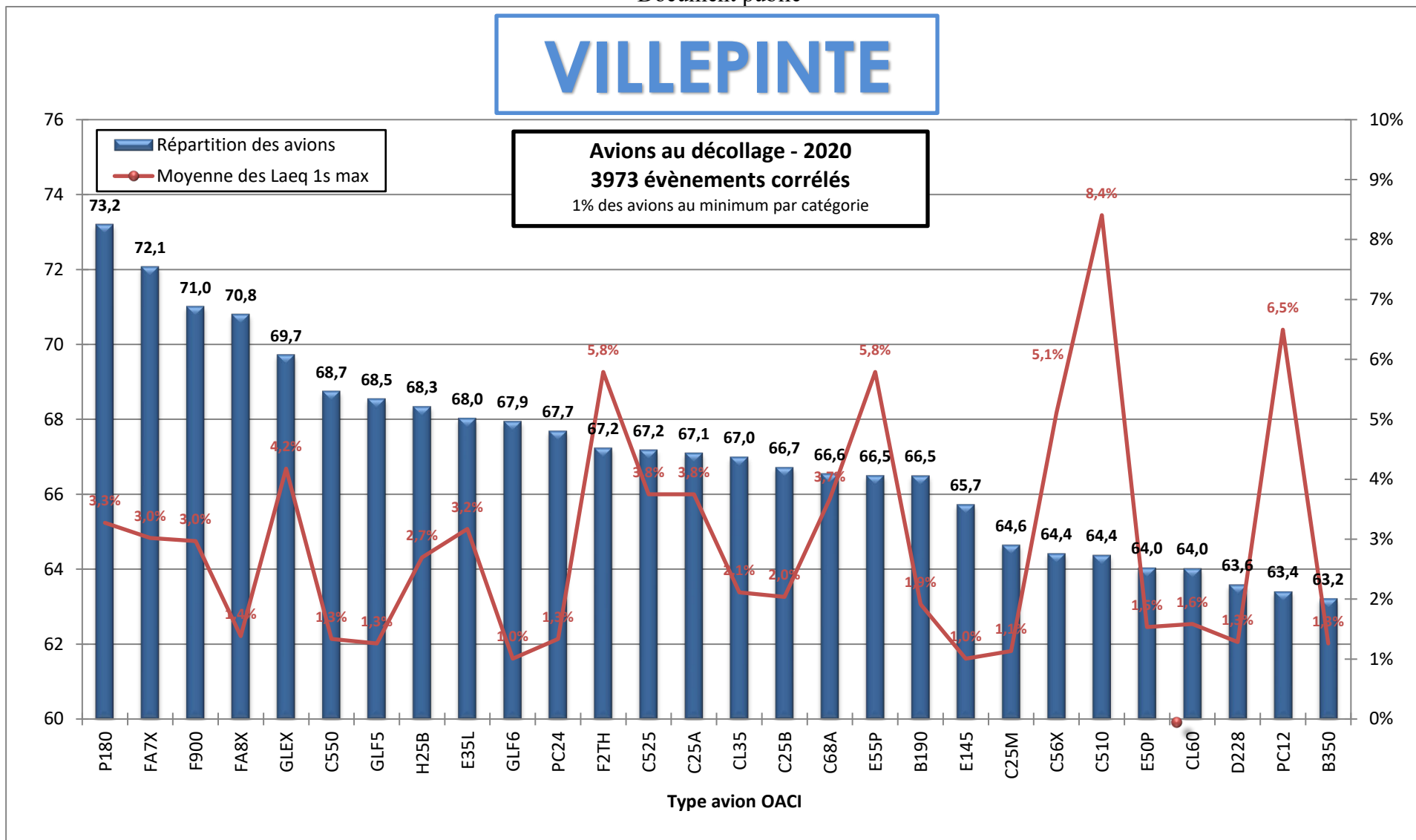
SAINT-DENIS



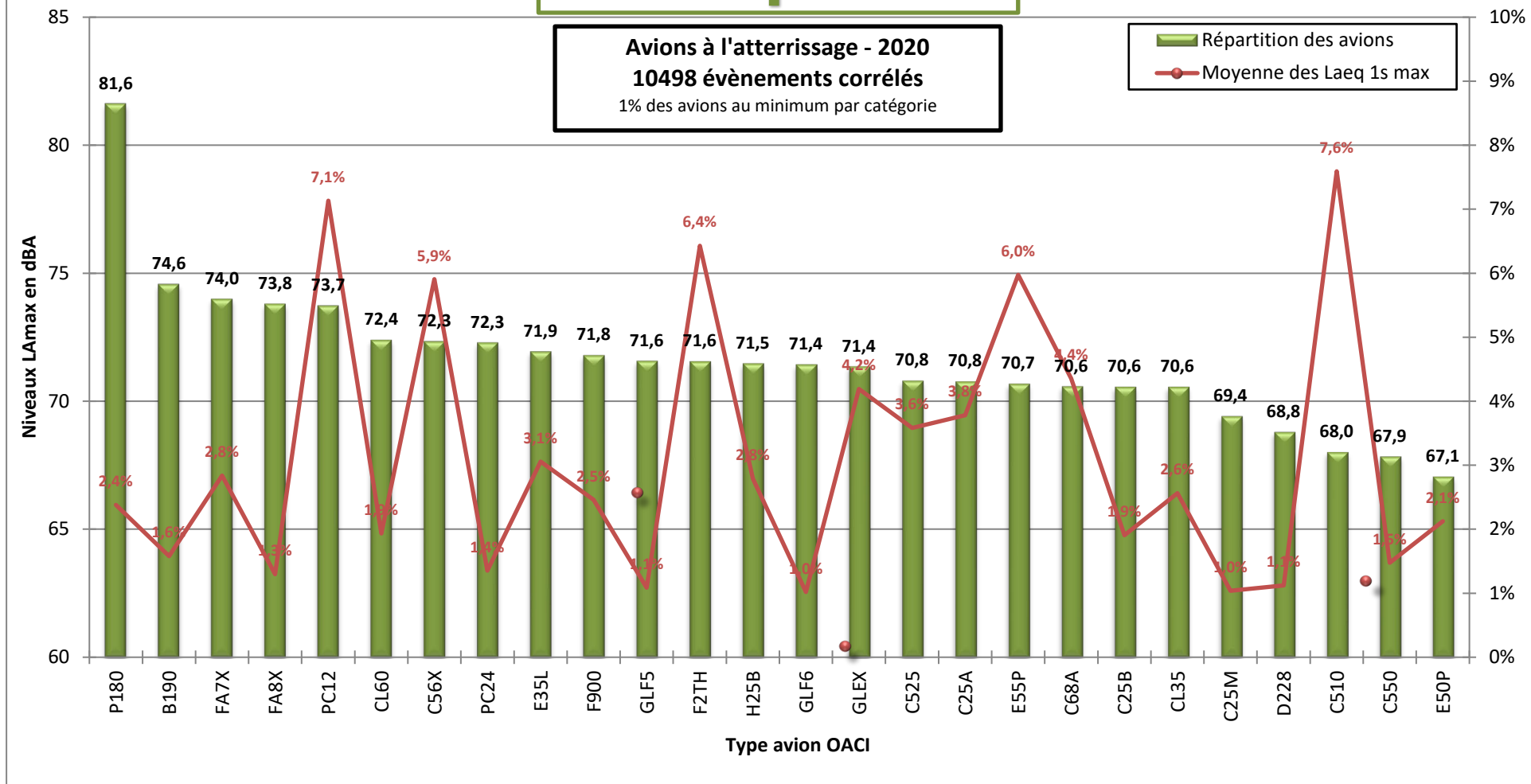
SAINT-DENIS



VILLEPINTE



Villepinte

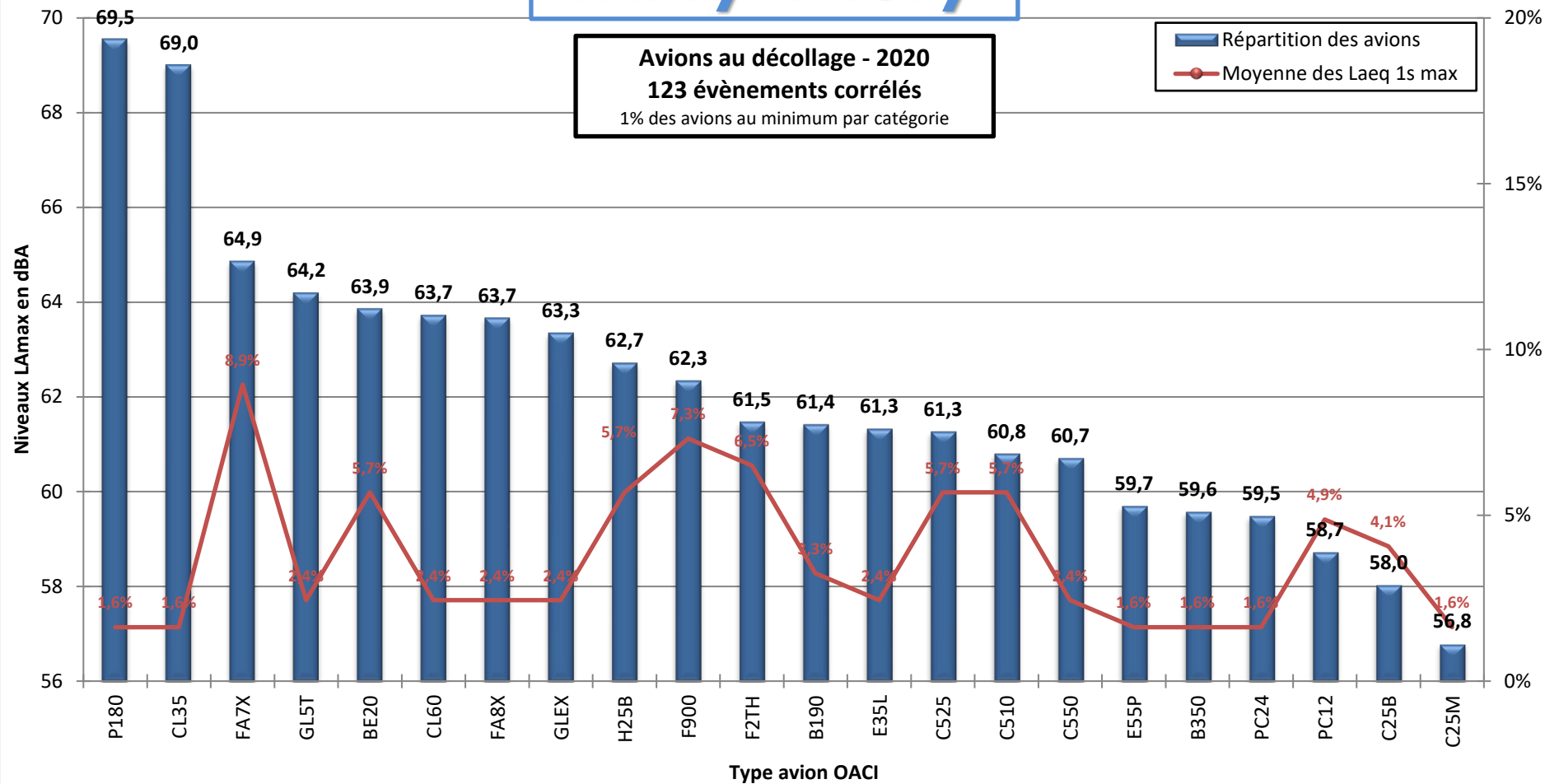


Mitry-Mory

Avions au décollage - 2020

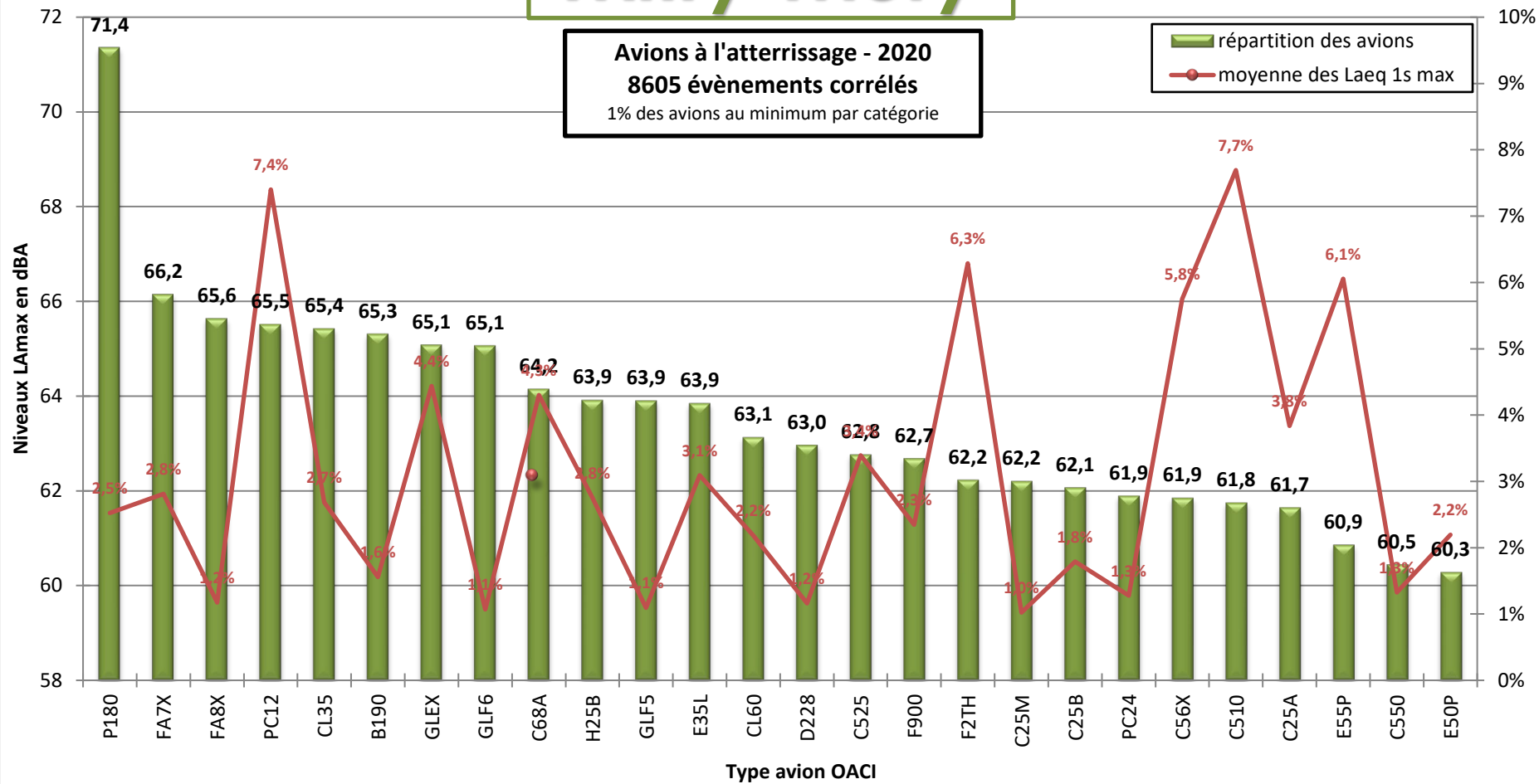
123 évènements corrélés

1% des avions au minimum par catégorie



Mitry-Mory

Avions à l'atterrissage - 2020
8605 évènements corrélés
1% des avions au minimum par catégorie



Les tableaux suivants présentent les niveaux sonores par station et par type de mouvements des types d'avion représentant au moins 1% du trafic de l'aéroport Paris – Le Bourget.

STAINS - Décollages		
Type avion*	Apparition %	Moyenne des niveaux max dB(A)
C510	8,0%	67,5
PC12	6,8%	66,1
F2TH	6,3%	70,2
C56X	6,0%	67,1
E55P	5,9%	69,1
GLEX	4,4%	71,9
C68A	4,1%	68,5
C25A	3,5%	70,5
C525	3,4%	69,7
E35L	3,3%	69,9
FA7X	3,0%	73,9
H25B	2,8%	71,9
CL35	2,6%	68,9
F900	2,6%	73,3
P180	2,5%	75,1
E50P	2,3%	66,4
C25B	1,9%	69,4
CL60	1,8%	65,8
C550	1,5%	70,3
B190	1,5%	67,2
PC24	1,4%	71,4
FA8X	1,3%	74,0
D228	1,0%	64,3
GLF6	1,0%	69,9

**Type avion représentant au moins 1% du trafic*

Les niveaux sonores maxima moyens enregistrés sont compris entre 64,3 dBA et 75,1 dBA. La dynamique de niveaux sonores entre l'avion le plus bruyant et l'avion le moins bruyant est donc de 10,8 dBA.

Seul le P180 a une moyenne de L_{Amax} qui dépasse les 75 dBA. Cet avion représente 2,5% des mouvements.

STAINS - Atterrissages		
Type avion*	Apparition %	Moyenne des niveaux max dB(A)
C510	8,1%	60,3
PC12	7,5%	72,3
F2TH	6,0%	64,2
E55P	5,6%	64,0
C56X	4,9%	64,5
GLEX	3,9%	65,8
C68A	3,8%	64,1
C525	3,5%	64,0
E35L	3,4%	65,8
C25A	3,1%	65,0
F900	3,1%	65,6
FA7X	3,0%	68,3
H25B	2,8%	65,3
P180	2,8%	77,0
CL35	2,3%	64,5
C25B	1,9%	63,1
CL60	1,8%	67,6
E50P	1,7%	60,7
B190	1,6%	70,3
D228	1,4%	64,1
C550	1,4%	60,6
PC24	1,3%	64,9
B350	1,2%	68,5
C25M	1,2%	63,0
FA8X	1,2%	66,2
GLF5	1,1%	66,7

**Type avion représentant au moins 1% du trafic*

L'amplitude entre les niveaux sonores maximum est de 16,7 dBA. Avec une moyenne de 77 dBA, l'avion le plus bruyant est le P180. Le second plus bruyant est le PC12 avec une moyenne de 72,3 dBA. A l'inverse, le C510 est le moins bruyant avec une moyenne de 60, dBA. Cet avion est également le plus représenté.

Les avions les plus bruyants, dont la moyenne des niveaux maximum est supérieure à 70 dBA représentent 11,9 % des mouvements.

Saint-Denis - Décollages		
Type avion*	Apparition %	Moyenne des niveaux max dB(A)
C510	7,5%	64,5
PC12	6,6%	64,7
F2TH	6,3%	67,0
C56X	6,1%	64,7
E55P	6,0%	65,8
GLEX	4,4%	69,7
C68A	4,1%	66,4
C525	3,6%	66,7
E35L	3,5%	67,0
C25A	3,5%	66,4
H25B	3,0%	68,2
FA7X	2,9%	71,1
F900	2,7%	69,7
P180	2,6%	73,5
CL35	2,5%	68,0
E50P	2,3%	64,0
C25B	2,0%	66,2
CL60	1,7%	64,5
C550	1,6%	67,5
B190	1,6%	67,2
PC24	1,4%	67,7
FA8X	1,3%	70,7
GLF5	1,1%	69,2
GLF6	1,1%	68,3

*Type avion représentant au moins 1% du trafic

Les niveaux sonores maxima moyens enregistrés sont compris entre 64 dBA et 73,5 dBA. La dynamique de niveaux sonores entre l'avion le plus bruyant et l'avion le moins bruyant est donc de 9,5 dBA.

Les avions les plus bruyants, dont la moyenne des niveaux maximum est supérieure à 70 dBA représentent 6,8% des mouvements.

Les avions les plus bruyants sont le P180 et le FA7X avec des niveaux moyens respectifs de 73,5 dBA et 71,1 dBA.

Saint-Denis - Atterrissages		
Type avion*	Apparition %	Moyenne des niveaux max dB(A)
PC12	7,7%	68,3
E55P	6,4%	62,9
F2TH	6,1%	64,1
C510	5,7%	62,6
C56X	5,1%	63,7
GLEX	4,1%	64,1
C68A	3,8%	64,0
E35L	3,5%	63,8
C525	3,4%	63,0
FA7X	3,3%	65,5
F900	3,3%	64,5
P180	3,3%	73,8
H25B	3,1%	63,7
C25A	3,1%	63,0
CL35	2,4%	63,1
C25B	2,0%	63,9
B190	1,8%	65,9
CL60	1,7%	65,8
B350	1,5%	64,9
PC24	1,3%	63,5
D228	1,3%	62,3
E50P	1,3%	62,4
FA8X	1,2%	64,7
BE20	1,1%	64,8
E145	1,1%	63,6
C550	1,1%	62,7
GLF5	1,0%	64,5

**Type avion représentant au moins 1% du trafic*

Les niveaux maximum moyens sont compris entre 62,3 dBA et 73,8 dBA, ce qui donne une amplitude 11,5 dBA. Sans l'avion le plus bruyant qui est le P180, l'amplitude serait de 6 dBA donc relativement homogène entre les différents avions. Cet avion représente 3,3% des mouvements et est le seul dont le niveau moyen dépasse les 70 dBA.

Villepinte - Décollages		
Type avion*	Apparition %	Moyenne des niveaux max dB(A)
C510	8,4%	64,4
PC12	6,5%	63,4
F2TH	5,8%	67,2
E55P	5,8%	66,5
C56X	5,1%	64,4
GLEX	4,2%	69,7
C525	3,8%	67,2
C25A	3,8%	67,1
C68A	3,7%	66,6
P180	3,3%	73,2
E35L	3,2%	68,0
FA7X	3,0%	72,1
F900	3,0%	71,0
H25B	2,7%	68,3
CL35	2,1%	67,0
C25B	2,0%	66,7
B190	1,9%	66,5
CL60	1,6%	64,0
E50P	1,5%	64,0
FA8X	1,4%	70,8
C550	1,3%	68,7
PC24	1,3%	67,7
D228	1,3%	63,6
GLF5	1,3%	68,5
B350	1,3%	63,2
C25M	1,1%	64,6
GLF6	1,0%	67,9
E145	1,0%	65,7

*Type avion représentant au moins 1% du trafic

Les niveaux moyens sont compris entre 63,2 dBA et 73,2 dBA, soit une amplitude de 10 dBA. Les avions dont le niveau moyen est supérieur à 70 dBA représentent 10,7% des mouvements.

Villepinte- Atterrissages		
Type avion*	Apparition %	Moyenne des niveaux max dB(A)
C510	7,6%	68,0
PC12	7,1%	73,7
F2TH	6,4%	71,6
E55P	6,0%	70,7
C56X	5,9%	72,3
C68A	4,4%	70,6
GLEX	4,2%	71,4
C25A	3,8%	70,8
C525	3,6%	70,8
E35L	3,1%	71,9
FA7X	2,8%	74,0
H25B	2,8%	71,5
CL35	2,6%	70,6
F900	2,5%	71,8
P180	2,4%	81,6
E50P	2,1%	67,1
CL60	1,9%	72,4
C25B	1,9%	70,6
B190	1,6%	74,6
C550	1,5%	67,9
PC24	1,4%	72,3
FA8X	1,3%	73,8
D228	1,1%	68,8
GLF5	1,1%	71,6
C25M	1,0%	69,4
GLF6	1,0%	71,4

**Type avion représentant au moins 1% du trafic*

L'avion le plus bruyant est le P180 dont le niveau moyen est de 81,6 dBA. Cet avion représente 2,4% des mouvements.

Le second type avion le plus bruyant est le B190 avec un niveau moyen inférieur 7 dBA à celui du P180.

Mitry-Mory - Décollages		
Type avion*	Apparition %	Moyenne des niveaux max dB(A)
FA7X	8,9%	64,9
F900	7,3%	62,3
F2TH	6,5%	61,5
BE20	5,7%	63,9
H25B	5,7%	62,7
C525	5,7%	61,3
C510	5,7%	60,8
PC12	4,9%	58,7
C25B	4,1%	58,0
B190	3,3%	61,4
GL5T	2,4%	64,2
CL60	2,4%	63,7
FA8X	2,4%	63,7
GLEX	2,4%	63,3
E35L	2,4%	61,3
C550	2,4%	60,7
P180	1,6%	69,5
CL35	1,6%	69,0
E55P	1,6%	59,7
B350	1,6%	59,6
PC24	1,6%	59,5
C25M	1,6%	56,8

**Type avion représentant au moins 1% du trafic*

Seuls 123 événements corrélés ont été enregistrés pour des décollages à Mitry-Mory. Il est donc difficile de tirer des conclusions statistiques. On note toutefois que les niveaux sont compris entre 56,8 dBA et 69,5 dBA.

Mitry-Mory - Atterrissages		
Type avion*	Apparition %	Moyenne des niveaux max dB(A)
C510	7,7%	61,8
PC12	7,4%	65,5
F2TH	6,3%	62,2
E55P	6,1%	60,9
C56X	5,8%	61,9
GLEX	4,4%	65,1
C68A	4,3%	64,2
C25A	3,8%	61,7
C525	3,4%	62,8
E35L	3,1%	63,9
FA7X	2,8%	66,2
H25B	2,8%	63,9
CL35	2,7%	65,4
P180	2,5%	71,4
F900	2,3%	62,7
E50P	2,2%	60,3
CL60	2,2%	63,1
C25B	1,8%	62,1
B190	1,6%	65,3
C550	1,3%	60,5
PC24	1,3%	61,9
FA8X	1,2%	65,6
D228	1,2%	63,0
GLF5	1,1%	63,9
GLF6	1,1%	65,1
C25M	1,0%	62,2

**Type avion représentant au moins 1% du trafic*

La moyenne des niveaux maximum est comprise entre 60,3 dBA et 71,4 dBA. Ici aussi, l'avion le plus bruyant est le P180 (2,5% des mouvements). Cet avion est le seul dont la moyenne des niveaux maximum atteint 70 dBA.

3. CONCLUSION

En 2020, le réseau de mesure du bruit des avions dédié à l'aéroport Paris – Le Bourget comptait quatre stations installées sur les communes de Stains, Saint-Denis, Villepinte et Mitry-Mory.

Le taux de fonctionnement moyen des appareils de mesure est en moyenne de 98,4 % sur l'année.

Avec 33926 mouvements, le nombre de mouvements en 2020 Sur l'aéroport Paris – Le Bourget est en diminution de 37,9 % par rapport à l'année 2019.

Une diminution des niveaux de bruit ambiant et du Lden est constatée sur l'ensemble des stations du réseau de mesure.

Pour le bruit ambiant, la baisse est comprise entre 0,4 dBA et 1,6 dBA. Elle est comprise entre 1,1 dBA et 1,8 dBA.

En 2020, l'écart entre le LAeq (Bruit Ambiant) et le LAeq (événements) a été de 1,1 dBA, 3,8 dBA, 1,9 dBA et 2,6 dBA respectivement sur les stations de Stains, Saint-Denis, Villepinte et Mitry-Mory.

Les LDEN sur ces stations ont été de 55,5 dBA, 55,1 dBA, 55,2 dBA et 52,4 dBA.