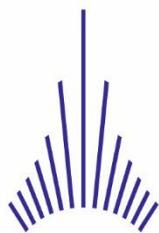


# LABORATOIRE

## Réseau de Mesure du Bruit des Avions

### Compte rendu annuel Aéroport Paris-Charles de Gaulle 2021



GRUPE ADP

## SYNTHÈSE

En vertu des articles 26 et 37 du décret du 20 juillet 2005 relatif à la société Aéroports de Paris, Aéroports de Paris 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-Charles de Gaulle.

Vingt-quatre stations automatiques mesurent en continu les niveaux sonores autour de l'aéroport, dont huit sont dédiées au calcul de l'Indice Global Mesuré et Pondéré de l'aéroport. Le taux de fonctionnement des appareils de mesure est en moyenne de 97,9 % sur l'année 2021.

Comme en 2020, la crise sanitaire liée à la COVID-19 a impacté le trafic aérien en 2021 mais de manière plus atténuée que l'an passé. La baisse du trafic a malgré tout, été forte si l'on compare à la période pré-crise. En effet, le nombre de mouvements effectués sur la plateforme de Paris-Charles de Gaulle est passé de 504836 en 2019 à 220637 en 2020 puis à 255971 en 2021. La baisse par rapport à 2019 est donc de 49,3% et la hausse par rapport à 2020 de 16%.

En raison de cette évolution et de la répartition des vols entre les deux doublets (plus de vols effectués en 2021 sur le doublet Sud par rapport à 2020), les indicateurs énergétiques (L<sub>Aeq</sub> Bruit Ambiant, L<sub>Aeq</sub> Bruit Evènements, L<sub>den</sub>) ont évolué différemment pour les stations situées au Nord par rapport à celles situées au Sud.

Ainsi, pour ce qui concerne les stations situées au Nord, l'évolution moyenne est de -0,6 dBA, -1 dBA et -0,6 dBA respectivement pour le L<sub>Aeq</sub> bruit ambiant, le L<sub>Aeq</sub> évènement et le L<sub>den</sub>.

Pour ce qui est des stations situées au Sud, ces évolutions sont de +0,8 dBA, +0,9 dBA et +0,5 dBA.

Entre 2019 et 2021, les niveaux ont subi une baisse de -3 dBA, -3,9 dBA et -2,6 dBA au Nord et -1,8 dBA, -2,1 dBA et -2 dBA au Sud respectivement pour le L<sub>Aeq</sub> bruit ambiant, le L<sub>Aeq</sub> évènement et le L<sub>den</sub>.

En 2021, les aéronefs des chapitres 3 et 4 représentent 91,7% de la flotte et ils réalisent 94% des mouvements de l'aéroport Paris – Charles de Gaulle. Les avions du chapitre 14 représentent 7,7% de la flotte et ont effectué 6% des mouvements. 99,2% des aéronefs ont une marge cumulée supérieure ou égale à 10 EPNdB. Ces aéronefs réalisent 99,6% des mouvements. 92,4% des aéronefs ont une marge cumulée supérieure ou égale à 13 EPNdB. Ces aéronefs réalisent 92,9% des mouvements.

On peut constater que la modernisation des flottes se poursuit en 2021. Ainsi on note l'augmentation du nombre de mouvements des A321NEO, des B787 et des A330NEO qui sont des avions très performants du point de vue acoustique. Pour le A321NEO, le nombre de mouvements est passé de 1527 en 2020 à 5317 en

2021. Il est passé de 10059 à 14019 pour le B787 et de 468 à 1144 pour l'A330NEO. A l'inverse, on note la baisse pour le A340 qui passe de 927 à 31 mouvements et pour le B747 qui passe de 496 à 390 mouvements.

# SOMMAIRE

<b>1. TRAFIC AERIEN .....</b>	<b>1</b>
1.1. ÉVOLUTION DU TRAFIC AERIEN .....	1
1.2. INFLUENCE DES CONDITIONS ATMOSPHERIQUES .....	3
1.3. UTILISATION DES PISTES .....	3
1.4. RESTRICTIONS D'EXPLOITATION .....	5
<b>2. MESURE DU BRUIT DES AVIONS .....</b>	<b>5</b>
2.1. SYSTEME DE MESURE DU BRUIT ET DE SUIVI DES TRAJECTOIRES DES AVIONS .....	5
2.2. NIVEAUX SONORES EQUIVALENTS.....	11
2.2.1. Définitions .....	11
2.2.2. Niveaux sonores de bruit ambiant .....	11
2.2.3. Niveaux sonores de bruit évènements, niveaux Lden .....	17
2.2.4. Analyse des résultats de mesure de niveaux sonores équivalents .....	20
2.3. NIVEAUX SONORES MAXIMA.....	21
2.3.1. Taux de corrélation.....	21
2.3.2. Number of events Above (NA).....	22
2.3.3. Niveaux maxima et impact sur les niveaux de bruit ambiant .....	41
2.3.4. Corrélation des niveaux maxima avec les types avion .....	42
2.4. SURVEILLANCE DES ESSAIS MOTEURS.....	51
2.5. INDICATEUR GLOBAL MESURE PONDERE .....	52
<b>3. CLASSIFICATION DU BRUIT DES AÉRONEFS.....</b>	<b>55</b>
3.1. ANALYSE PAR CHAPITRE ACOUSTIQUE.....	55
3.2. ANALYSE PAR MARGE CUMULEE .....	57
3.3. ANALYSE PAR GROUPES ACOUSTIQUES .....	58
3.4. ANALYSE PAR COMPAGNIES AERIENNES .....	59
3.5. ANALYSE PAR TYPE AVION .....	59
3.6. EVOLUTION DE LA FLOTTE GLOBALE.....	61

**EXPOSITION AU BRUIT DES AVIONS DANS L'ENVIRONNEMENT DE  
 L'AÉROPORT PARIS – CHARLES DE GAULLE  
 ANNEE 2021**

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-Charles de Gaulle.

## 1. TRAFIC AERIEN

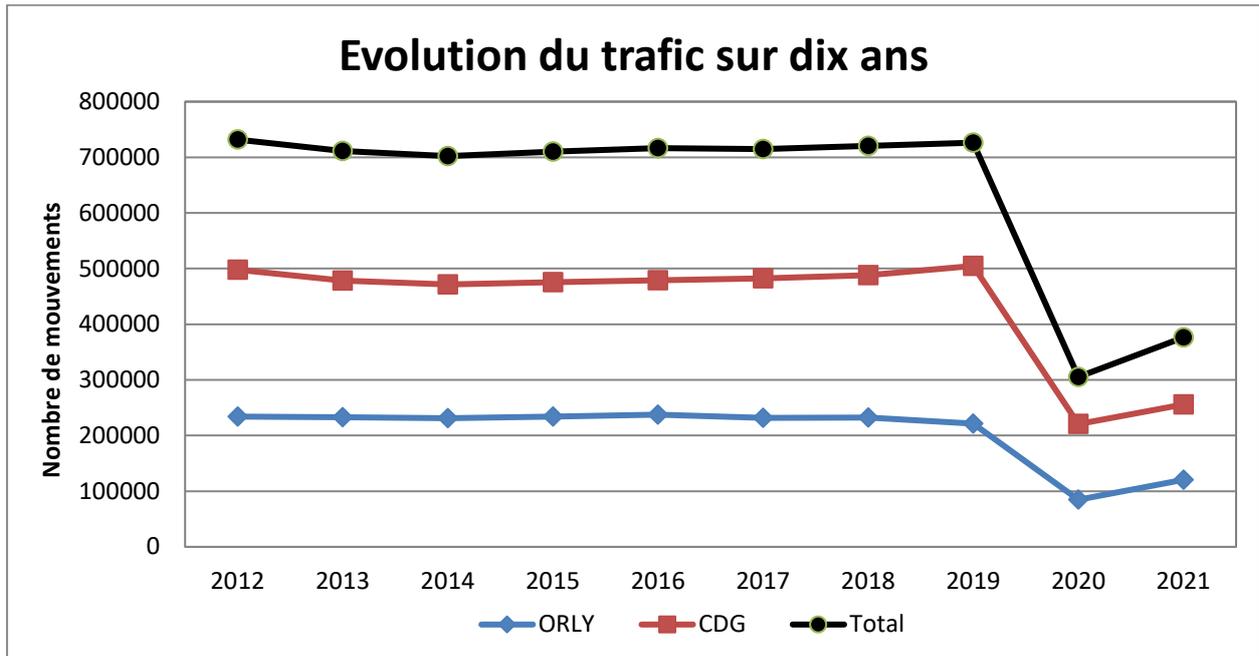
### 1.1. Évolution du trafic aérien

	2012		2013		2014		2015		2016	
	Mvts	%	Mvts	%	Mvts	%	Mvts	%	Mvts	%
ORLY	233981	+0,9	233 156	-0,4	231017	-0,9	234152	+1,4	237571	+1,5
CDG	497763	-3,2	478 306	-3,9	471382	-1,4	475810	+0,9	479199	+0,7
<b>Total</b>	<b>731744</b>	<b>-1,9</b>	<b>711 462</b>	<b>-2,8</b>	<b>702399</b>	<b>-1,3</b>	<b>709962</b>	<b>+1,1</b>	<b>716770</b>	<b>+1,0</b>

	2017		2018		2019		2020		2021	
	Mvts	%	Mvts	%	Mvts	%	Mvts	%	Mvts	%
ORLY	231953	-2,4	232186	+0,1	221405	-4,6	84724	-61,7	120579	+42,3
CDG	482676	+0,7	488092	+1,1	504836	+3,4	220637	-56,3	255971	+16
<b>Total</b>	<b>714629</b>	<b>-0,3</b>	<b>720278</b>	<b>+0,8</b>	<b>726241</b>	<b>+0,8</b>	<b>305361</b>	<b>-58</b>	<b>376550</b>	<b>+23,3</b>

En 2021, les nombres de mouvements sur les deux grandes plateformes parisiennes ont fortement augmenté par rapport à 2020, année pour laquelle une forte baisse avait été enregistrée en raison de la crise sanitaire liée à la COVID-19. Les augmentations de nombre de mouvements ont été de 42,3 % et 16 % respectivement pour Paris – Orly et Paris – Charles de Gaulle.

Par rapport à 2019, les nombres de mouvements sont en baisse de 45,5% et 49,3%.



Le tableau suivant donne la répartition par type de vol sur la plate-forme de CDG en 2021 :

TYPE DE VOL	OBJET DU VOL	Nombre de départs	Nombre d'arrivées	Nombre de mouvements
Vols Commerciaux	CARGO	20364	20199	40563
	MIXTE	104488	105004	209492
	POSTE	41	15	56
Vols non Commerciaux	ETAT	45	49	94
	MILITAIRE	394	386	780
	PRIVE	310	312	622
	DIVERS*	2355	2009	4364
			<b>TOTAL</b>	<b>255971</b>

\* les vols divers sont des vols à caractère non commercial cargo ou mixtes.

## 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 2021, la répartition des configurations est de 61 % en configuration face à l'Ouest, et de 39 % en configuration face à l'Est, donc très proche des valeurs statistiques. Pour rappel, en 2020 la répartition avait été de 73% en face à l'Ouest et de 27% en face à l'Est.

Mois	Journées en configuration face à l'Ouest	Journées en configuration face à l'Est
Janvier	71%	29%
Février	47%	53%
Mars	57%	43%
Avril	31%	69%
Mai	79%	21%
Juin	56%	44%
Juillet	69%	31%
Aout	63%	37%
Septembre	47%	53%
Octobre	63%	37%
Novembre	63%	37%
Décembre	69%	31%
<b>Année 2021</b>	<b>61%</b>	<b>39%</b>

## 1.3. Utilisation des pistes

Les pistes 1 (09R et 27L) et 2 (08L et 26R) d'une longueur de 4200 mètres, sont utilisées prioritairement pour les décollages. Les pistes 3 (09L et 27R) et 4 (08R et 26L) plus courtes, d'une longueur de 2700 mètres, ne sont utilisées que pour les atterrissages.

Globalement, en 2021, la répartition des mouvements entre les deux doublets de pistes est de 30% au Nord et 70% au Sud ; en 2020, elle était de 39% au Nord et de 61% au Sud et en 2019 de 43% au Nord et de 57% au Sud. La baisse de la proportion de mouvements réalisés sur le doublet Nord s'explique notamment par le fait que la piste 3 (09R – 27L) de ce doublet ait été fermée pour travaux entre

le 28 juin et le 10 octobre 2021. En configuration décollages face à l'Ouest, la répartition est de 36% au Nord et 64% au Sud ; en configuration atterrissages face à l'Ouest, la répartition est de 25% au Nord et 75% au Sud.

		Configuration face à l'Est		Configuration face à l'Ouest		Total face à l'Est	Total face à l'Ouest	Total
		Arrivée	Départ	Arrivée	Départ			
Janvier	Doublet Nord	18%	18%	21%	33%	18%	27%	25%
	Doublet Sud	82%	82%	79%	67%	82%	73%	75%
Février	Doublet Nord	13%	11%	22%	27%	12%	25%	18%
	Doublet Sud	87%	89%	78%	73%	88%	75%	82%
Mars	Doublet Nord	36%	29%	27%	27%	33%	27%	29%
	Doublet Sud	64%	71%	73%	73%	67%	73%	71%
Avril	Doublet Nord	39%	35%	24%	29%	37%	26%	33%
	Doublet Sud	61%	65%	76%	71%	63%	74%	67%
Mai	Doublet Nord	32%	24%	51%	52%	28%	51%	46%
	Doublet Sud	68%	76%	49%	48%	72%	49%	54%
Juin	Doublet Nord	33%	42%	31%	47%	38%	39%	38%
	Doublet Sud	67%	58%	69%	53%	62%	61%	62%
Juillet	Doublet Nord	25%	22%	17%	25%	24%	21%	22%
	Doublet Sud	75%	78%	83%	75%	76%	79%	78%
Aout	Doublet Nord	31%	24%	20%	33%	27%	27%	27%
	Doublet Sud	69%	76%	80%	67%	73%	73%	73%
Septembre	Doublet Nord	31%	25%	23%	35%	28%	29%	28%
	Doublet Sud	69%	75%	77%	65%	72%	71%	72%
Octobre	Doublet Nord	29%	27%	23%	39%	28%	31%	30%
	Doublet Sud	71%	73%	77%	61%	72%	69%	70%
Novembre	Doublet Nord	35%	30%	25%	40%	33%	32%	32%
	Doublet Sud	65%	70%	75%	60%	67%	68%	68%
Décembre	Doublet Nord	35%	29%	25%	38%	32%	31%	32%
	Doublet Sud	65%	71%	75%	62%	68%	69%	68%
2021	Doublet Nord	30%	26%	26%	35%	28%	31%	30%
	Doublet Sud	70%	74%	74%	65%	72%	69%	70%

Table 1: Répartition des mouvements entre le doublet Nord et le doublet Sud en 2021

## **1.4. Restrictions d'exploitation**

L'arrêté du 20 septembre 2011 portant sur des restrictions d'exploitation de l'aérodrome Paris – Charles de Gaulle est entré en vigueur le 25 mars 2012. Les principales restrictions de cet arrêté portant sur le bruit sont les suivantes :

- Rappel de l'interdiction des aéronefs certifiés chapitre 2 (interdits depuis le 1<sup>er</sup> avril 2002, circulaire n°2000-97 du 22 décembre 2000),
- Interdiction des aéronefs certifiés chapitre 3 avec une marge cumulée inférieure à 5 EPNdB,
- Interdiction entre 22h et 6h<sup>1</sup> pour les aéronefs certifiés chapitre 3 avec une marge cumulée inférieure à 8 EPNdB jusqu'au 29 mars 2014,
- A partir du 30 mars 2014, interdiction entre 22h et 6h<sup>2</sup> pour les aéronefs certifiés chapitre 3 avec une marge cumulée inférieure à 10 EPNdB.

## **2. MESURE DU BRUIT DES AVIONS**

### **2.1. Système 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-Charles de Gaulle réalise l'acquisition des données acoustiques des vingt-quatre stations de mesure du bruit, dont huit sont dédiées à la mesure de l'Indicateur Global Mesuré Pondéré (arrêté du 28 janvier 2003).

Les stations sont positionnées de part et d'autre de la plate-forme jusqu'à une distance d'environ dix-huit kilomètres du seuil de piste. Leur répartition permet de suivre l'évolution des niveaux sonores de chaque flux de trajectoires de décollage et d'atterrissage des quatre pistes de l'aéroport.

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 de chaque point radar.

---

<sup>1</sup> Atterrissages interdits entre 22h et 6h heures locales ; décollages interdits entre 22h et 6h heures locales, départs point de stationnement.

<sup>2</sup> Atterrissages interdits entre 22h et 6h heures locales ; décollages interdits entre 22h et 6h heures locales, départs point de stationnement.

Grâce à leurs horodatages respectifs, un rapprochement appelé corrélation ou couplage, est effectué entre les données acoustiques et les données radar. Concrètement, ces données radar sont comparées aux coordonnées de fenêtres de détection définies au-dessus de chaque station de mesure. Lorsqu'un évènement acoustique, classifié comme "bruit d'aéronef" par le système de détection, peut être associé à une trajectoire traversant la fenêtre concernée, la corrélation est réalisée.

Grâce aux informations contenues dans les données trajectographiques, il est ensuite possible d'associer des niveaux sonores à des données d'aéronefs telles que le type avion, son immatriculation, sa motorisation etc...

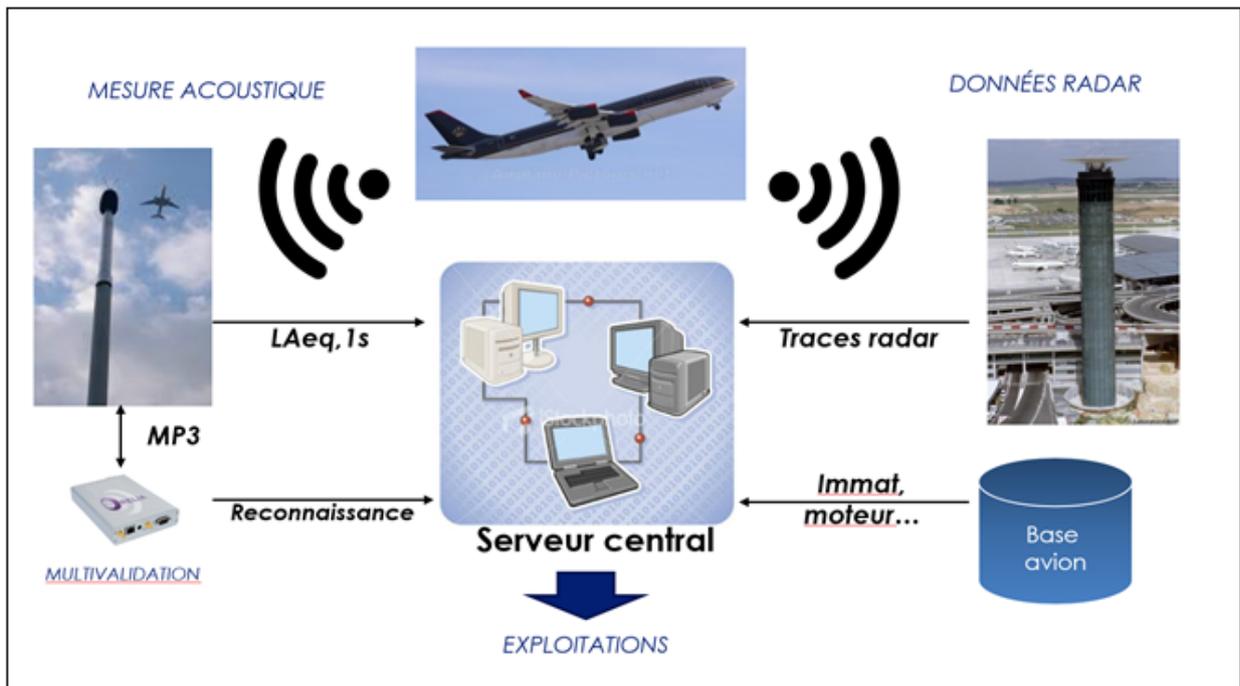


Figure 1 : Schéma de fonctionnement du système intégré de mesure du bruit et de suivi des trajectoires des avions

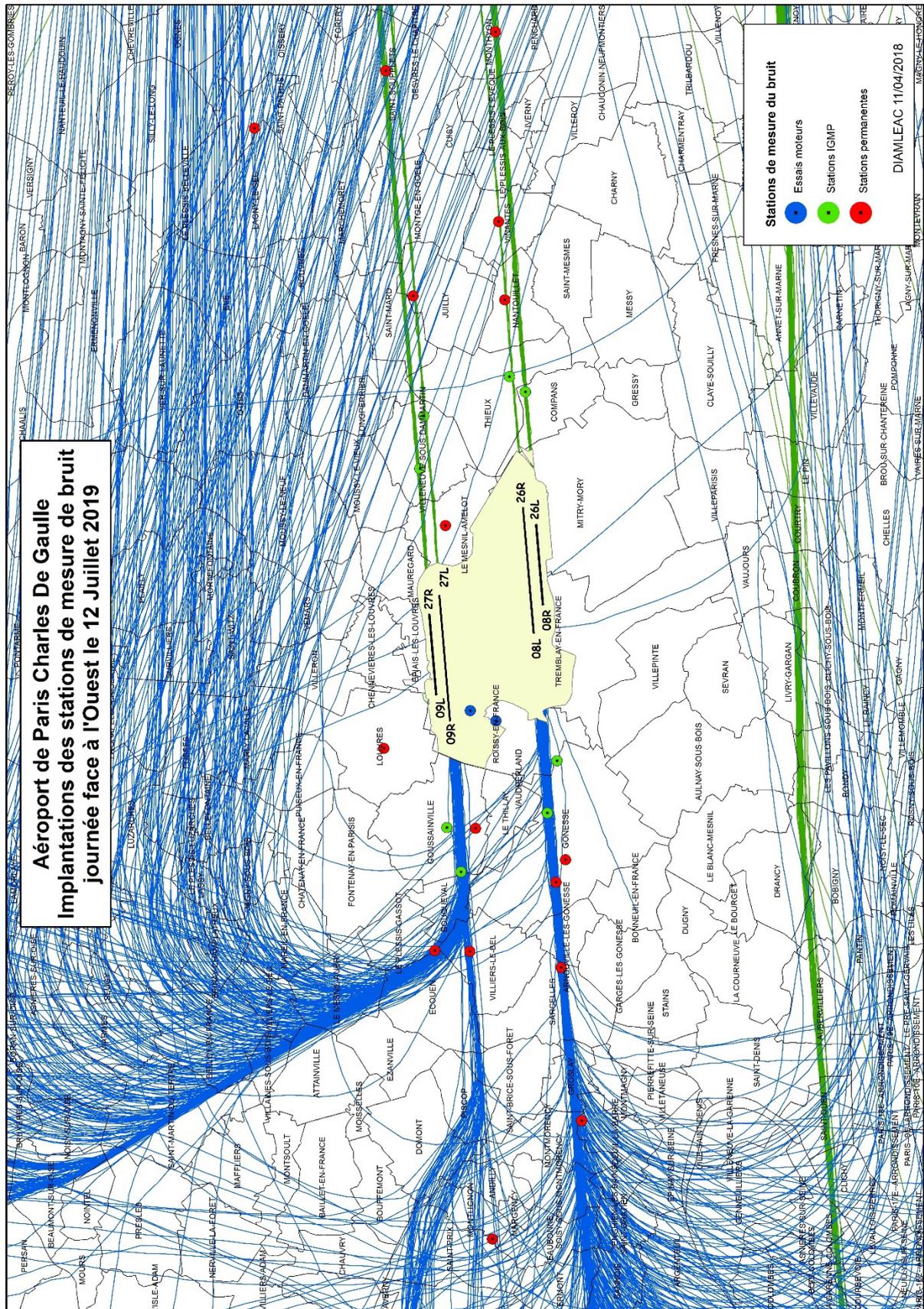


Figure 2 : Réseau de stations de mesure du bruit des avions – Trajectoires en configuration face Ouest

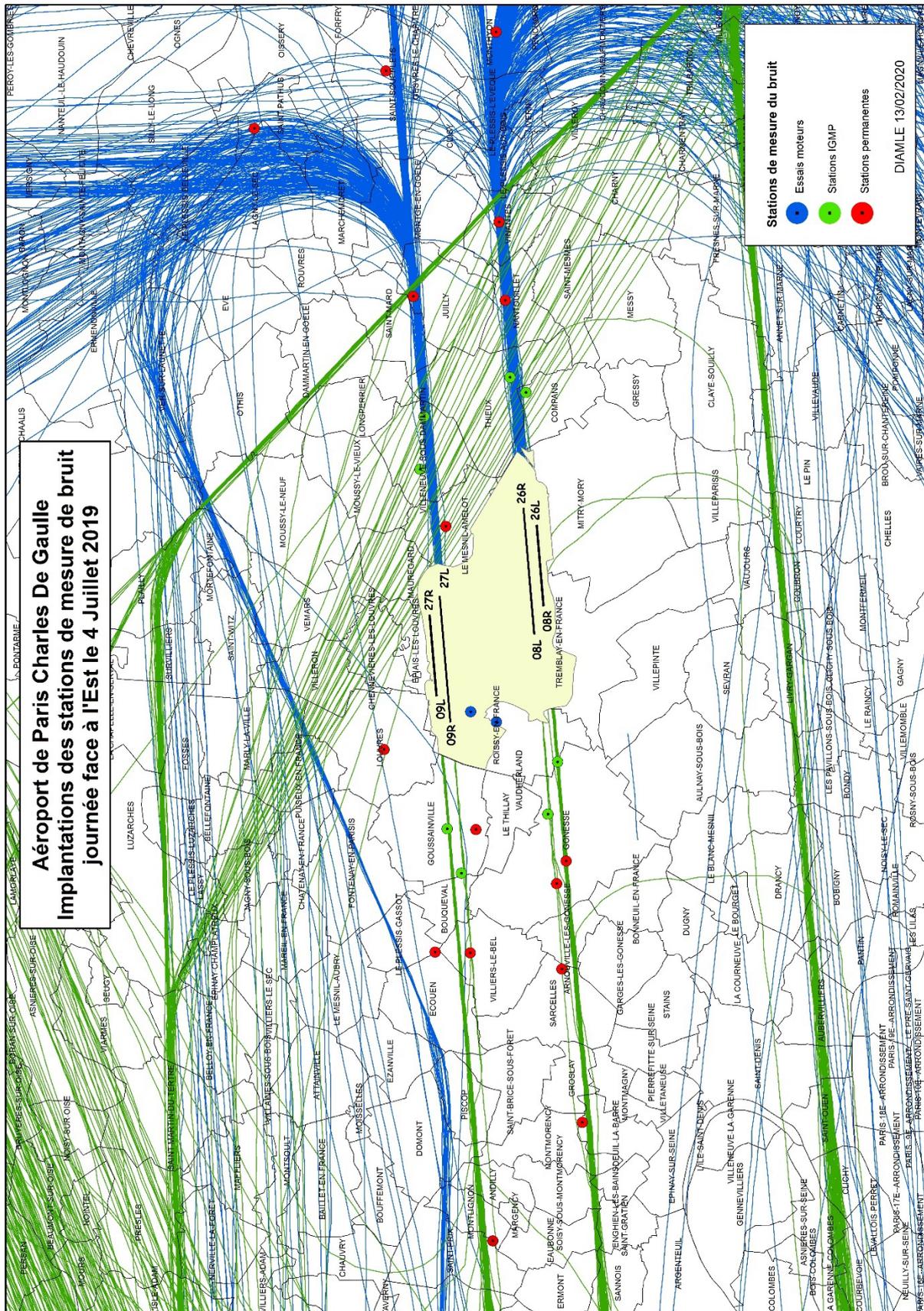


Figure 3 : Réseau de stations de mesure du bruit des avions – Trajectoires en configuration face Est

En raison du faible trafic ayant eu lieu en 2021, 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, ainsi que le taux d'activité 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 2021	Nombre de jours de fonctionnement	Taux annuel d'activité 2021
Deuil-La-Barre	98,8 %	365	76,8 %
Ecouen	98,5 %	365	96,2 %
Gonesse	98,7 %	365	94,9 %
Gonesse Mairie	97,7 %	361	84,4 %
Goussainville	98,1 %	365	87,8 %
Jully-Saint-Mard	87,6%	333	83,7 %
Le Mesnil-Amelot	96,3%	361	89,7 %
Louvres	98,4 %	365	94,1 %
Monthyon	98,8 %	365	91,1 %
Montlignon	98,4 %	365	88,4 %
Nantouillet	98,3 %	365	90,6 %
Saint-Pathus	98,7 %	365	76 %
Saint-Soupplets	98,6 %	364	82,3 %
Sarcelles	98,6 %	365	90,6 %
Villiers-le-Bel	98,7 %	365	89 %
Vinantes	97,6 %	364	94,3 %
Villeneuve sous Dammartin - E1	98,3 %	365	88,5 %
Thieux - E2	97,9 %	362	95,9 %
Villeneuve sous Dammartin - E3	98,3 %	365	85,5 %
Compans - E4	98,7 %	363	87,6 %
Goussainville - W1	98,8 %	365	85,4 %
Gonesse - W2	98,8 %	364	93,3 %
Goussainville - W3	99,1 %	365	87,6 %
Gonesse - W4	97,6 %	365	91,5 %
<b>Valeurs moyennes annuelles</b>	<b>97,9 %</b>	<b>363</b>	<b>88,6 %</b>

Le taux de fonctionnement des stations dédiées à la mesure de l'Indicateur Global Mesuré Pondéré est de 98,4% (+1 points par rapport à 2020). Le nombre de jours de fonctionnement moyen sur l'ensemble des 8 stations est de 364.

## 2.2. Niveaux sonores équivalents

### 2.2.1. Définitions

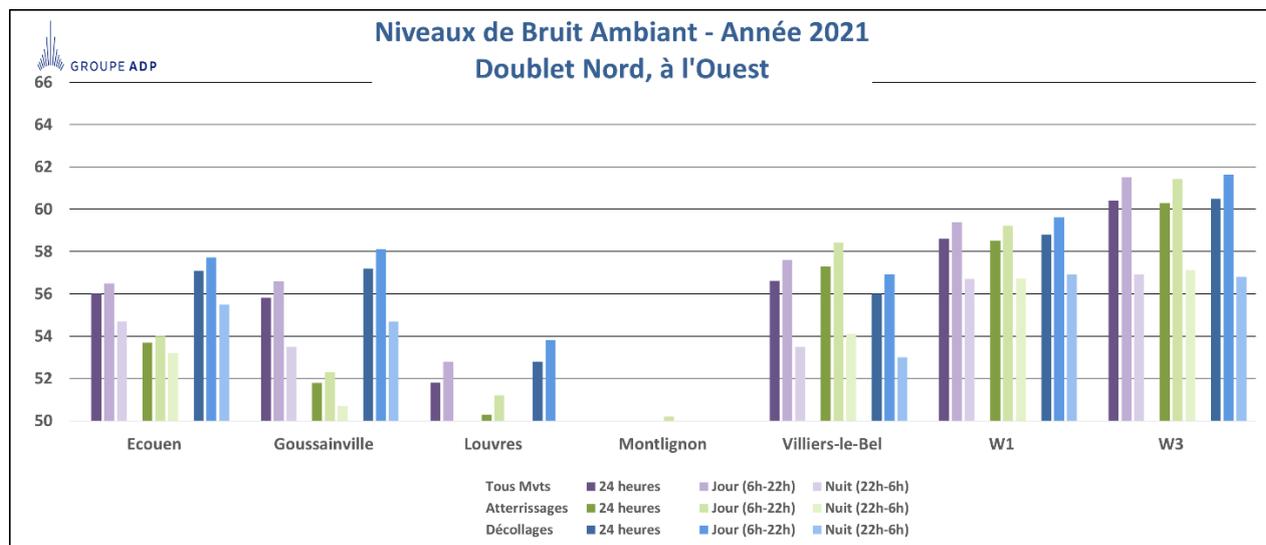
Le niveau sonore équivalent de bruit ambiant en dBA, noté LAeq bruit ambiant, est calculé en prenant en compte tous les évènements sonores, les bruits d'avion comme les autres sources sonores (les périodes non représentatives du paysage sonore au point de mesure qui ont fait l'objet d'invalidations ne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

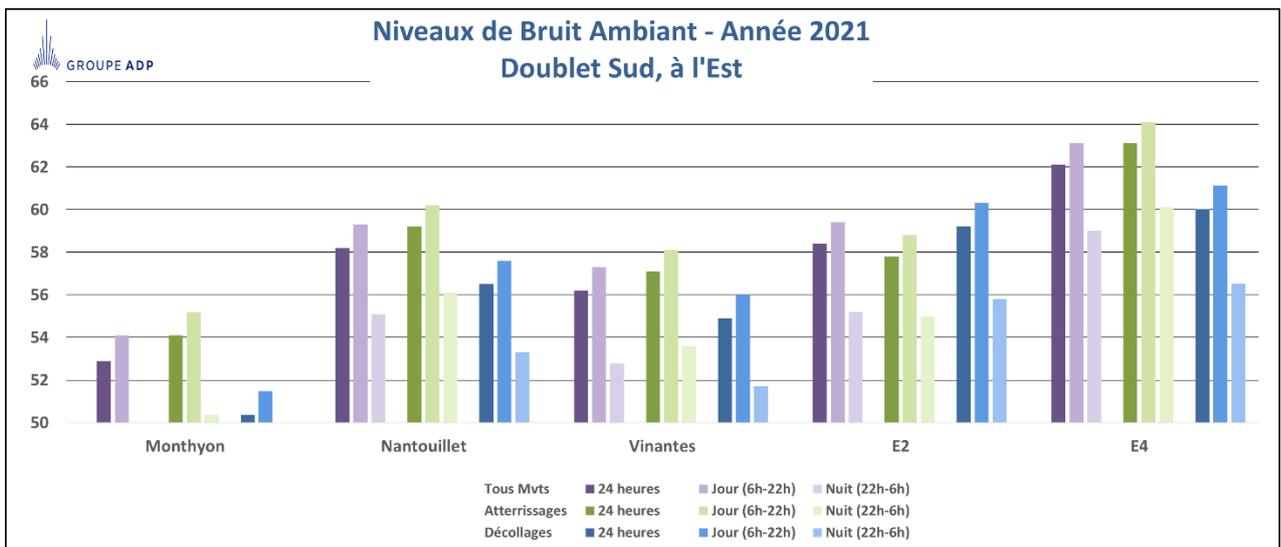
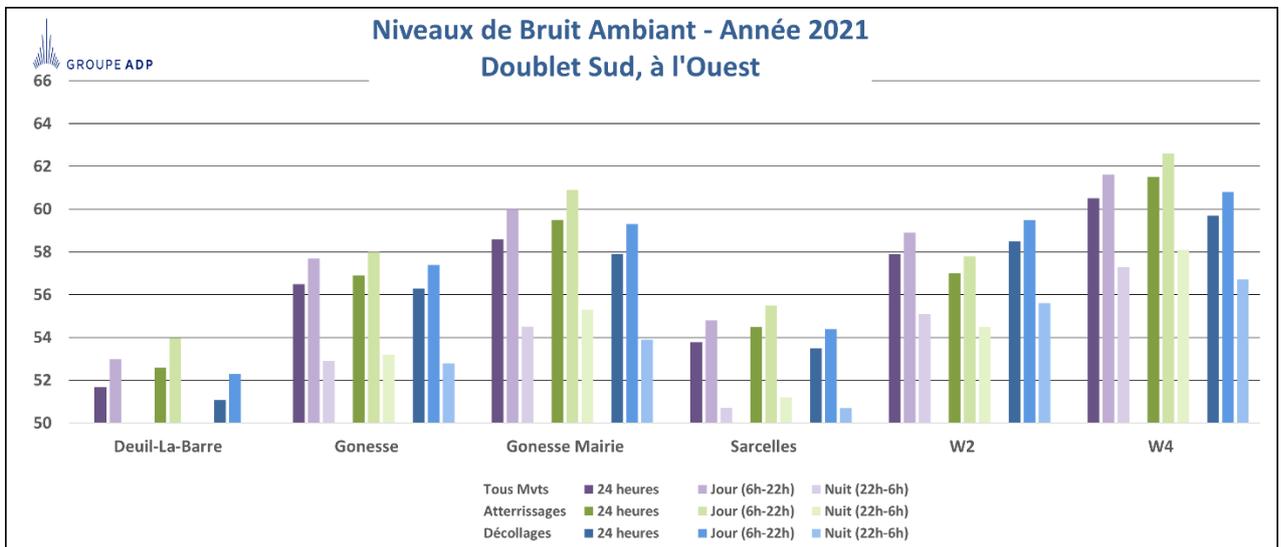
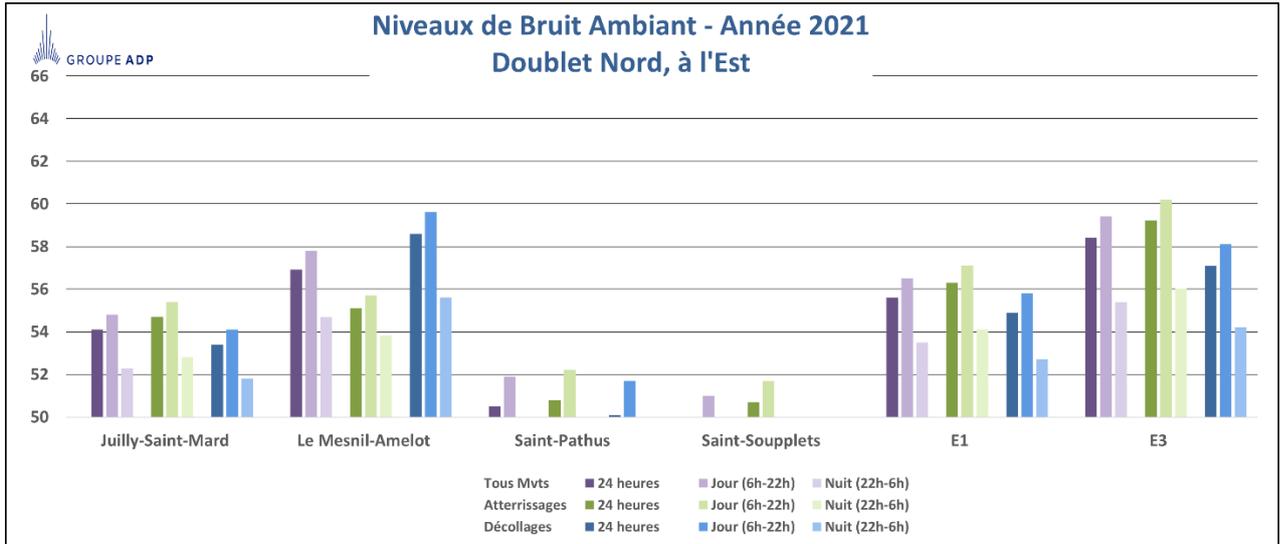
Le niveau sonore équivalent du bruit évènements en dBA, noté LAeq évènements est calculé en cumulant l'énergie des évènements sonores détectés chaque jour, puis chaque mois en ne considérant que les évènements sonores respectant les critères de détection de la méthode de multivaldation utilisée depuis 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 évènements 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

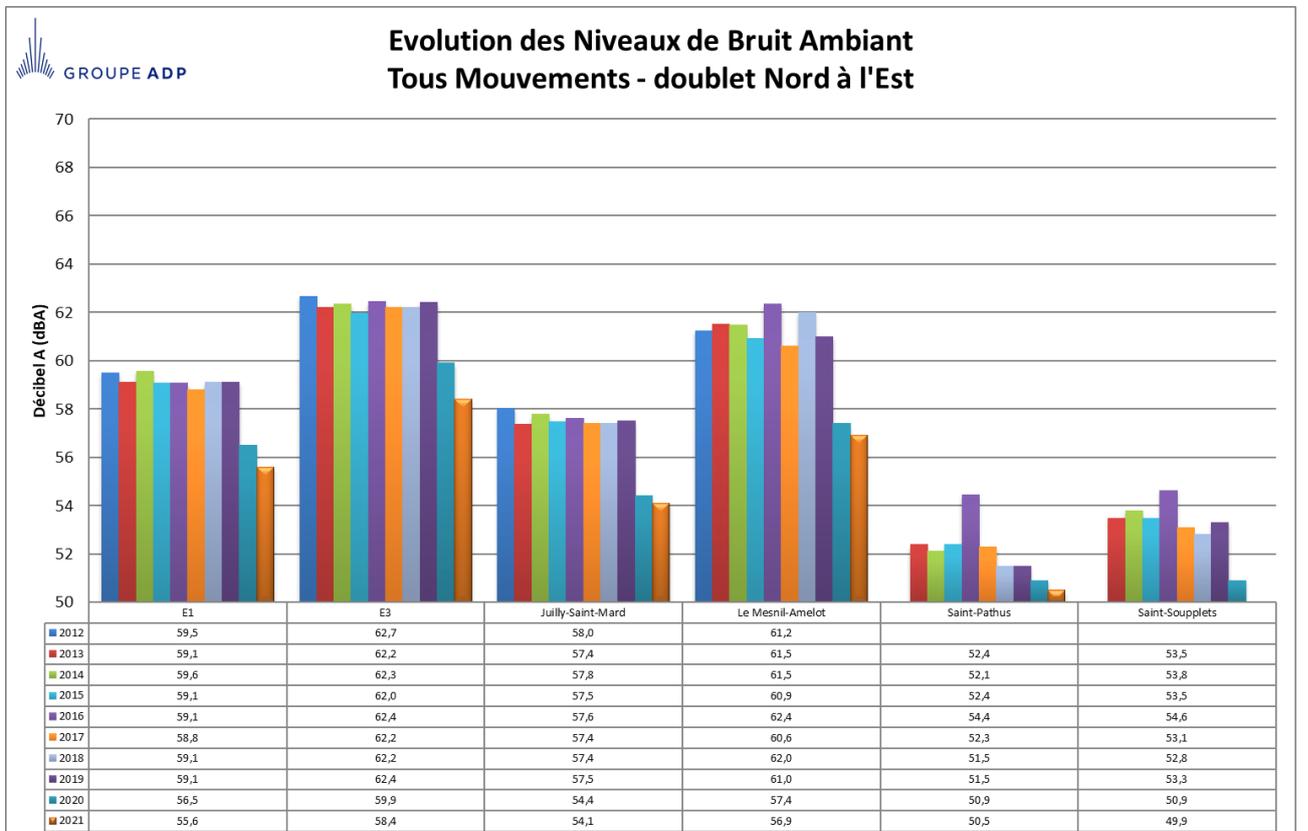
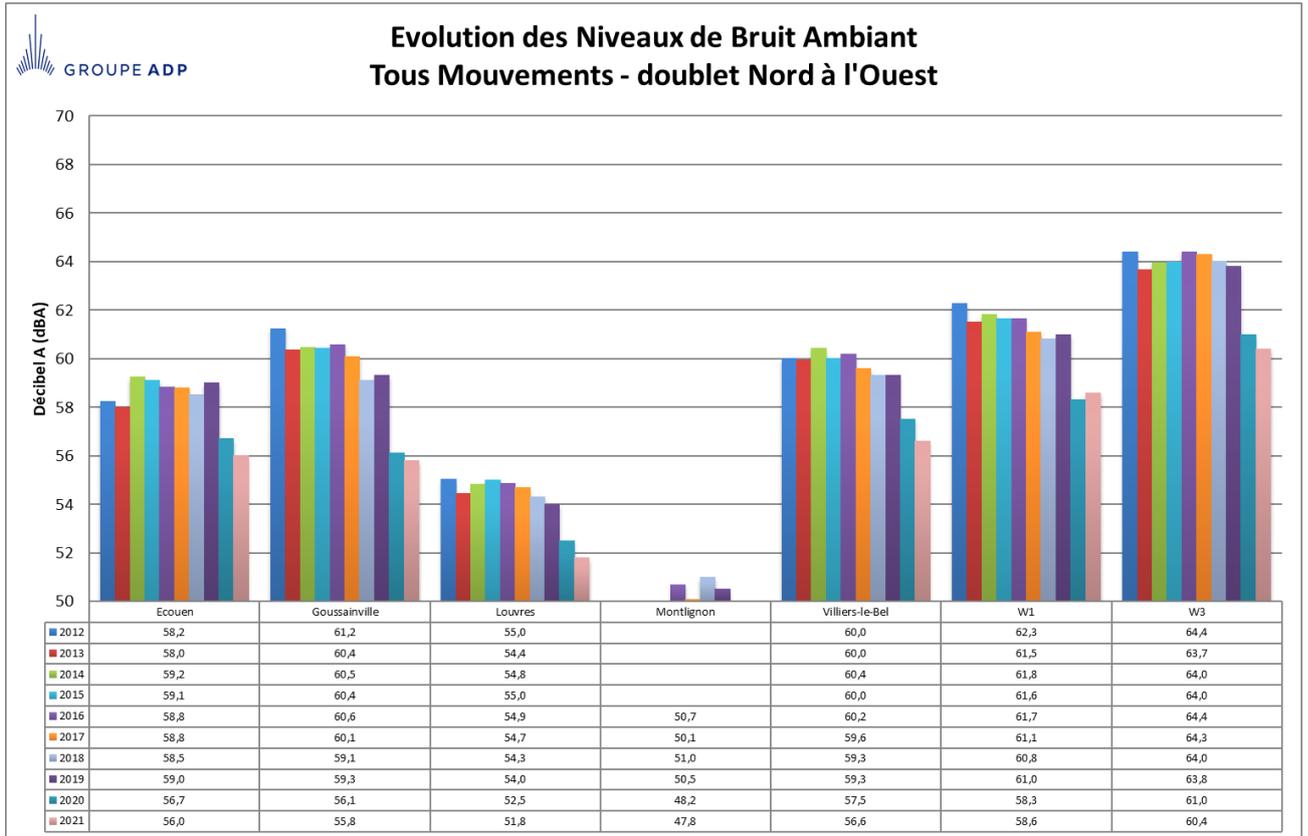
Les graphiques par secteurs géographiques (doublets Sud ou Nord, à l'Est ou à l'Ouest), ainsi que le tableau suivant, présentent les niveaux sonores équivalents de bruit ambiant mesurés en dB(A) par les stations du réseau de mesure de bruit.

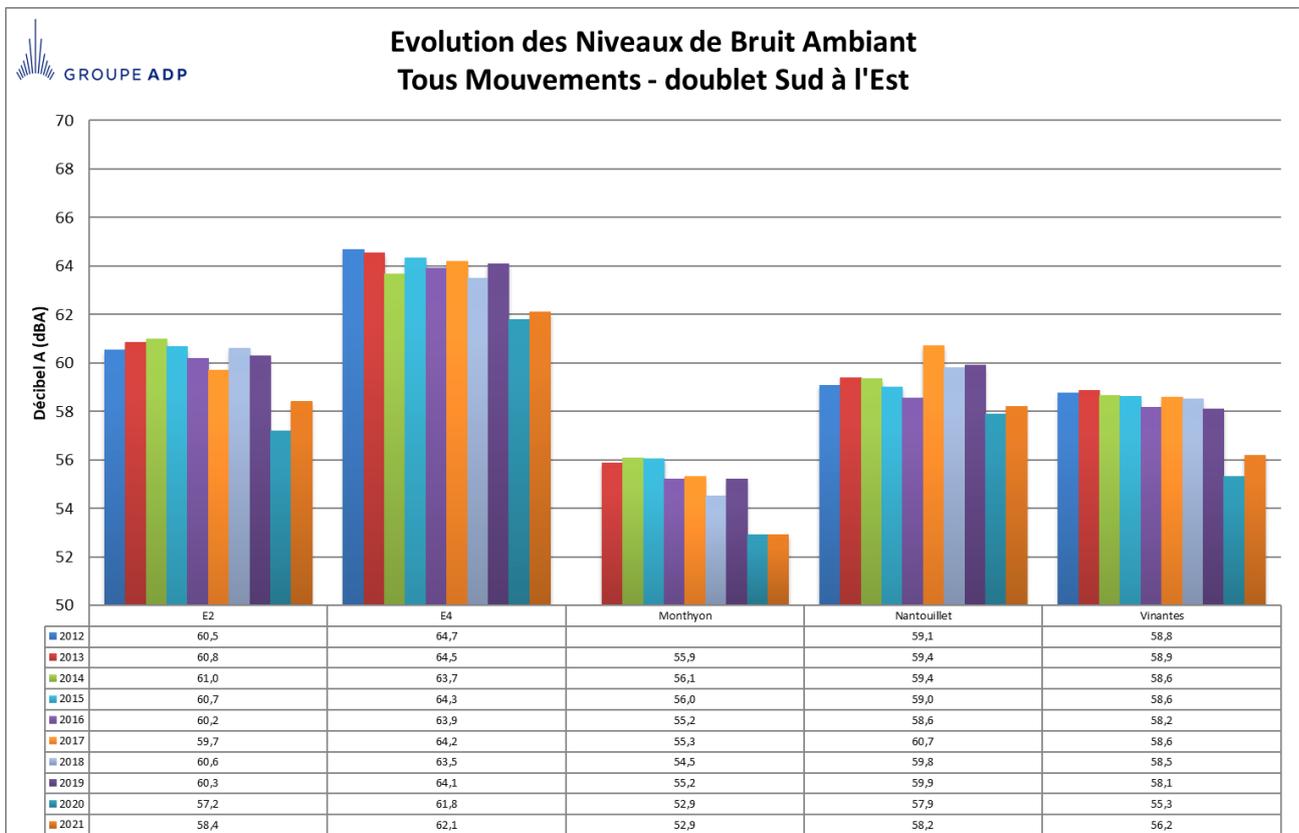
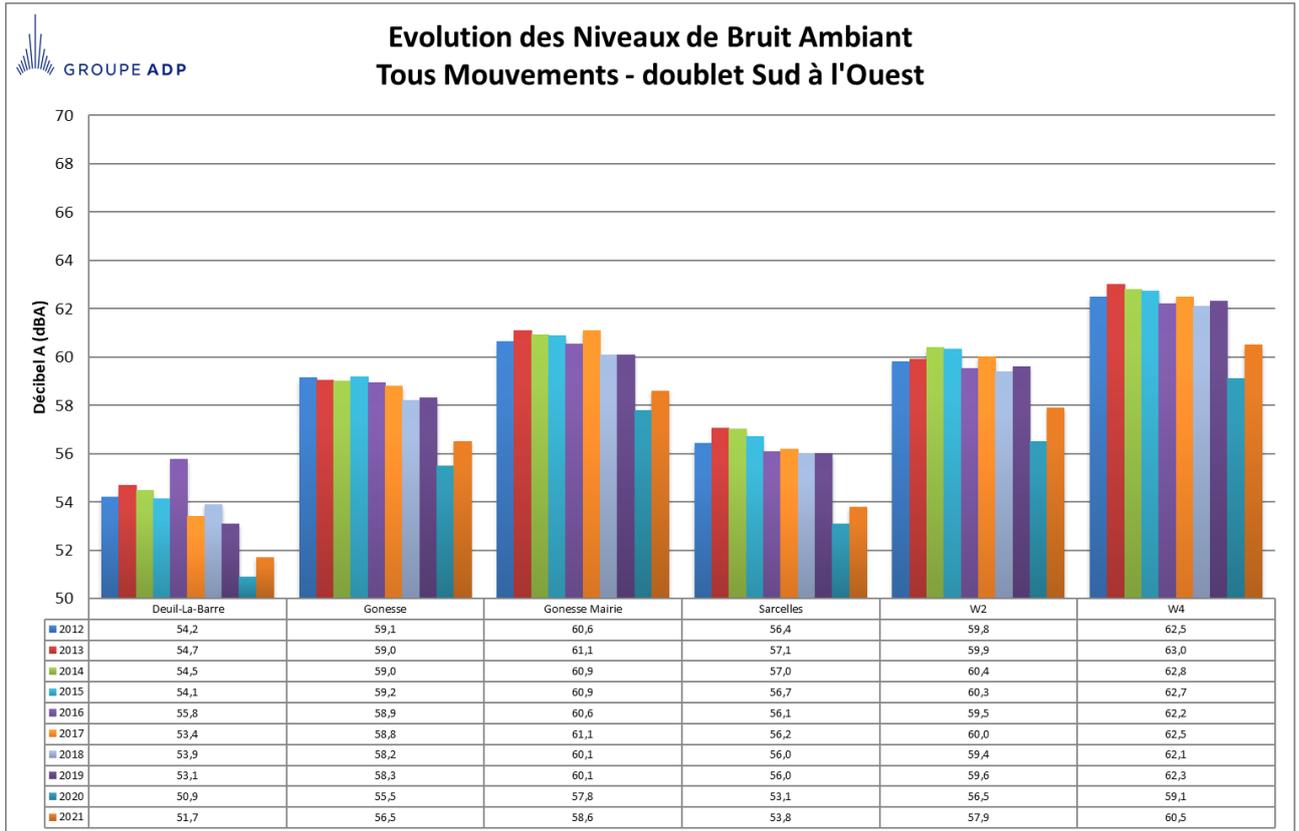




LAeq Bruit Ambiant	Tous Mouvements			Atterrissages			Décollages		
	24h	Jour	Nuit	24h	Jour	Nuit	24h	Jour	Nuit
Deuil-La-Barre	51,7	53,0	48,5	52,6	54,0	48,8	51,1	52,3	48,6
Ecouen	56,0	56,5	54,7	53,7	54,0	53,2	57,1	57,7	55,5
Gonesse	56,5	57,7	52,9	56,9	58,0	53,2	56,3	57,4	52,8
Gonesse Mairie	58,6	60,0	54,5	59,5	60,9	55,3	57,9	59,3	53,9
Goussainville	55,8	56,6	53,5	51,8	52,3	50,7	57,2	58,1	54,7
Jully-Saint-Mard	54,1	54,8	52,3	54,7	55,4	52,8	53,4	54,1	51,8
Le Mesnil-Amelot	56,9	57,8	54,7	55,1	55,7	53,8	58,6	59,6	55,6
Louvres	51,8	52,8	49,0	50,3	51,2	48,0	52,8	53,8	49,7
Monthyon	52,9	54,1	49,3	54,1	55,2	50,4	50,4	51,5	46,9
Montlignon	47,8	48,9	44,8	49,1	50,2	46,0	46,7	47,6	44,1
Nantouillet	58,2	59,3	55,1	59,2	60,2	56,1	56,5	57,6	53,3
Saint-Pathus	50,5	51,9	45,1	50,8	52,2	45,4	50,1	51,7	44,7
Saint-Souplets	49,9	51,0	47,0	50,7	51,7	48,0	48,2	49,4	45,1
Sarcelles	53,8	54,8	50,7	54,5	55,5	51,2	53,5	54,4	50,7
Villiers-le-Bel	56,6	57,6	53,5	57,3	58,4	54,1	56,0	56,9	53,0
Vinantes	56,2	57,3	52,8	57,1	58,1	53,6	54,9	56,0	51,7
Villeneuve sous Dammartin - E1	55,6	56,5	53,5	56,3	57,1	54,1	54,9	55,8	52,7
Thieux - E2	58,4	59,4	55,2	57,8	58,8	55,0	59,2	60,3	55,8
Villeneuve sous Dammartin - E3	58,4	59,4	55,4	59,2	60,2	56,0	57,1	58,1	54,2
Compans - E4	62,1	63,1	59,0	63,1	64,1	60,1	60,0	61,1	56,5
Goussainville - W1	58,6	59,4	56,7	58,5	59,2	56,7	58,8	59,6	56,9
Gonesse - W2	57,9	58,9	55,1	57,0	57,8	54,5	58,5	59,5	55,6
Goussainville - W3	60,4	61,5	56,9	60,3	61,4	57,1	60,5	61,6	56,8
Gonesse - W4	60,5	61,6	57,3	61,5	62,6	58,1	59,7	60,8	56,7

Les graphes et tableaux suivants font la synthèse des niveaux équivalents de bruit ambiant enregistrés en dBA (décibel A), tous mouvements confondus pour les dix dernières années.





On note des évolutions opposées entre les niveaux de bruit mesurés par les stations affectées au doublet Nord et celles affectées au doublet Sud.

Pour ces dernières, les niveaux ont augmenté entre 2020 et 2021 tandis qu'une baisse est constatée pour les stations du doublet Nord.

Ce constat s'explique par une augmentation du trafic mais une répartition différente des mouvements entre les deux doublets. En effet, en 2020, la répartition des mouvements avait été de 39% au Nord et de 61% au Sud tandis qu'elle était de 30% au Nord et 70% au Sud en 2021. Cette évolution de la répartition s'explique notamment par la fermeture de la piste 3 (09R – 27L) entre le 28 juin et le 10 octobre 2021.

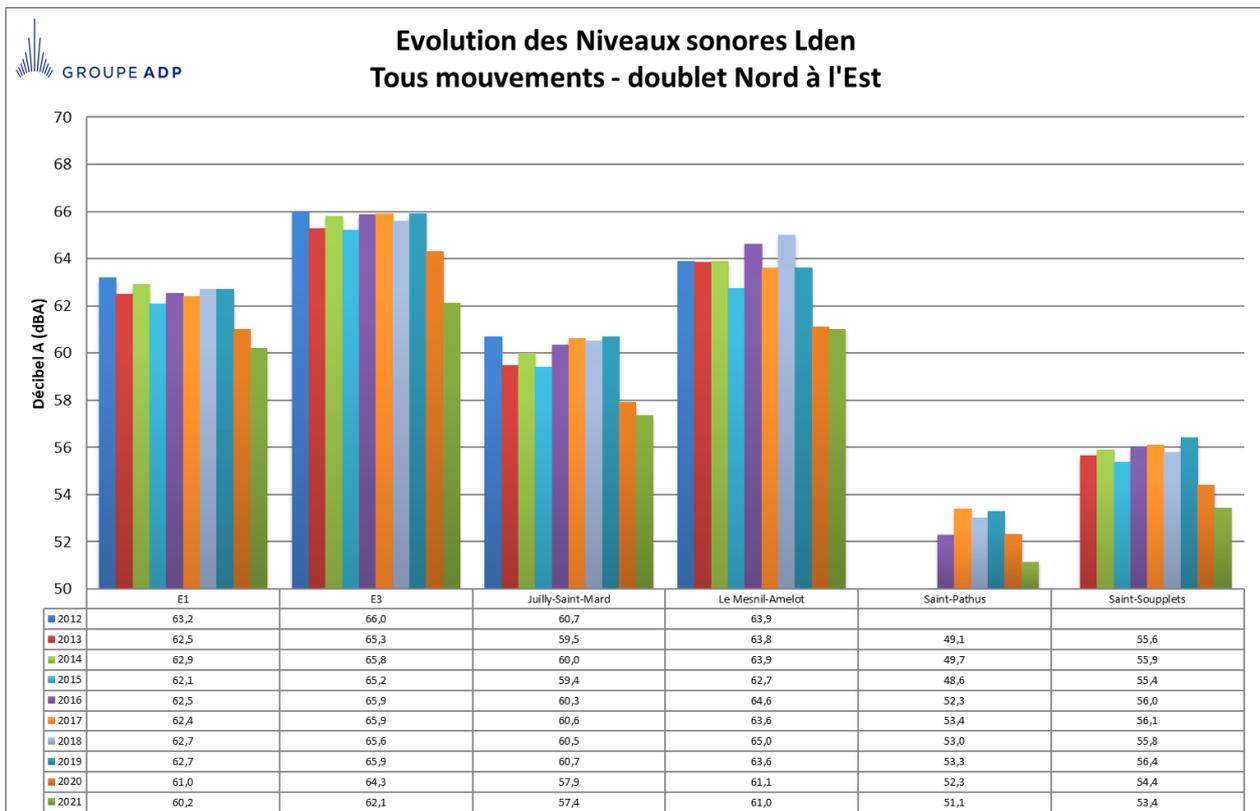
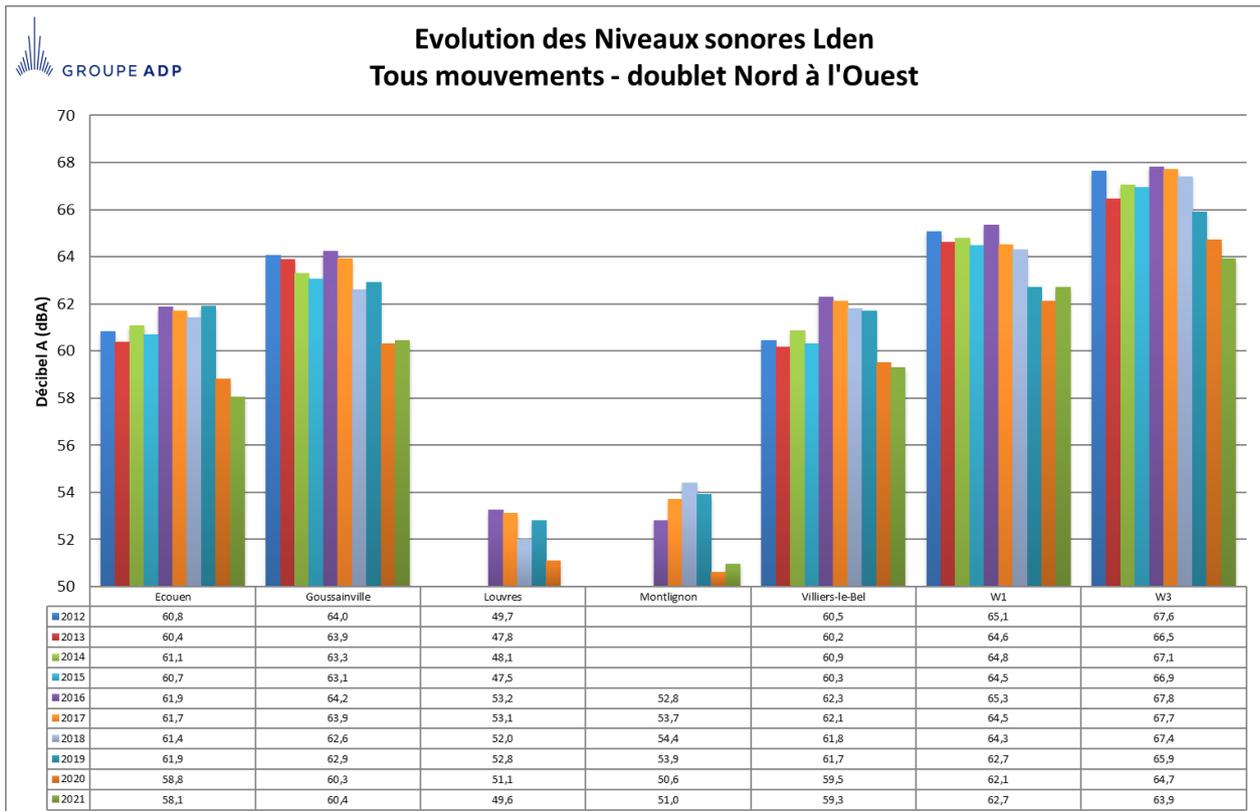
Les baisses les plus importantes ont été constatées à E3 et Saint-Soupplets avec respectivement -1,5 dBA et -1 dBA. Les hausses les plus importantes ont été constatées à W2 et W4 avec +1,4 dBA.

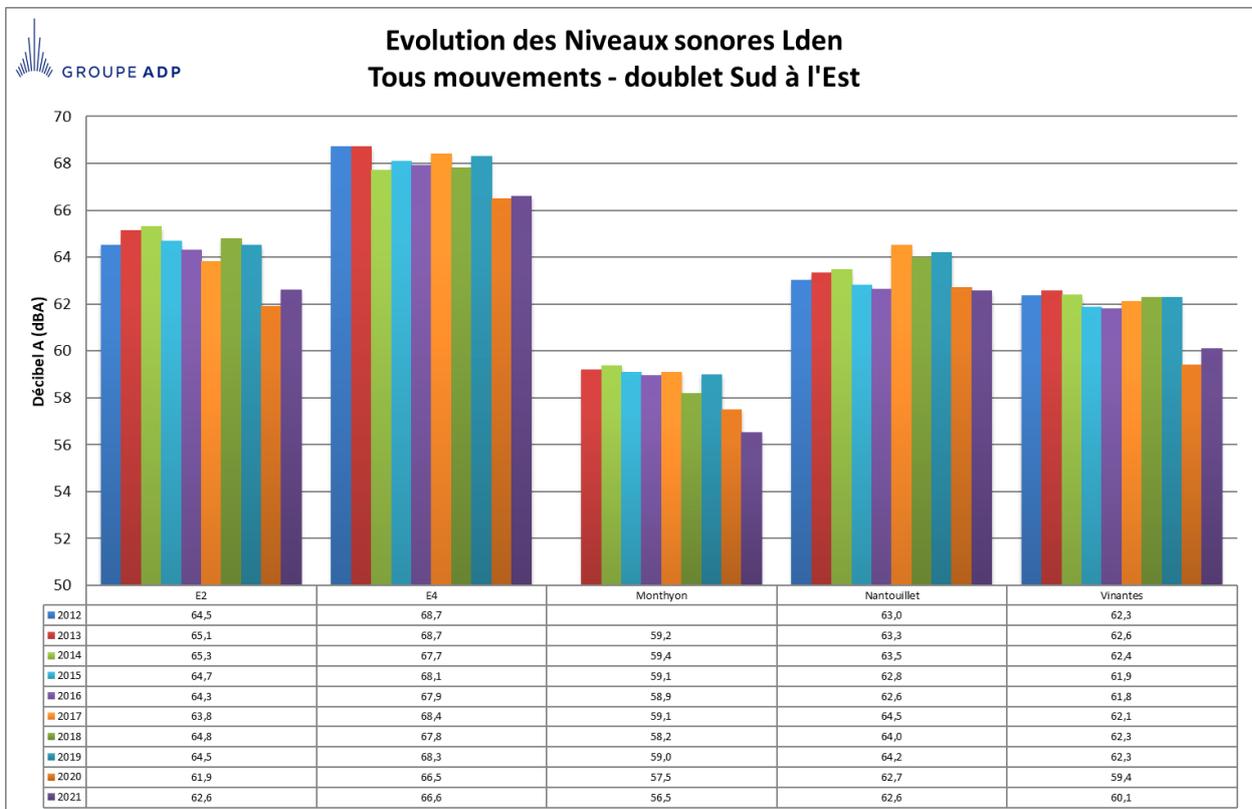
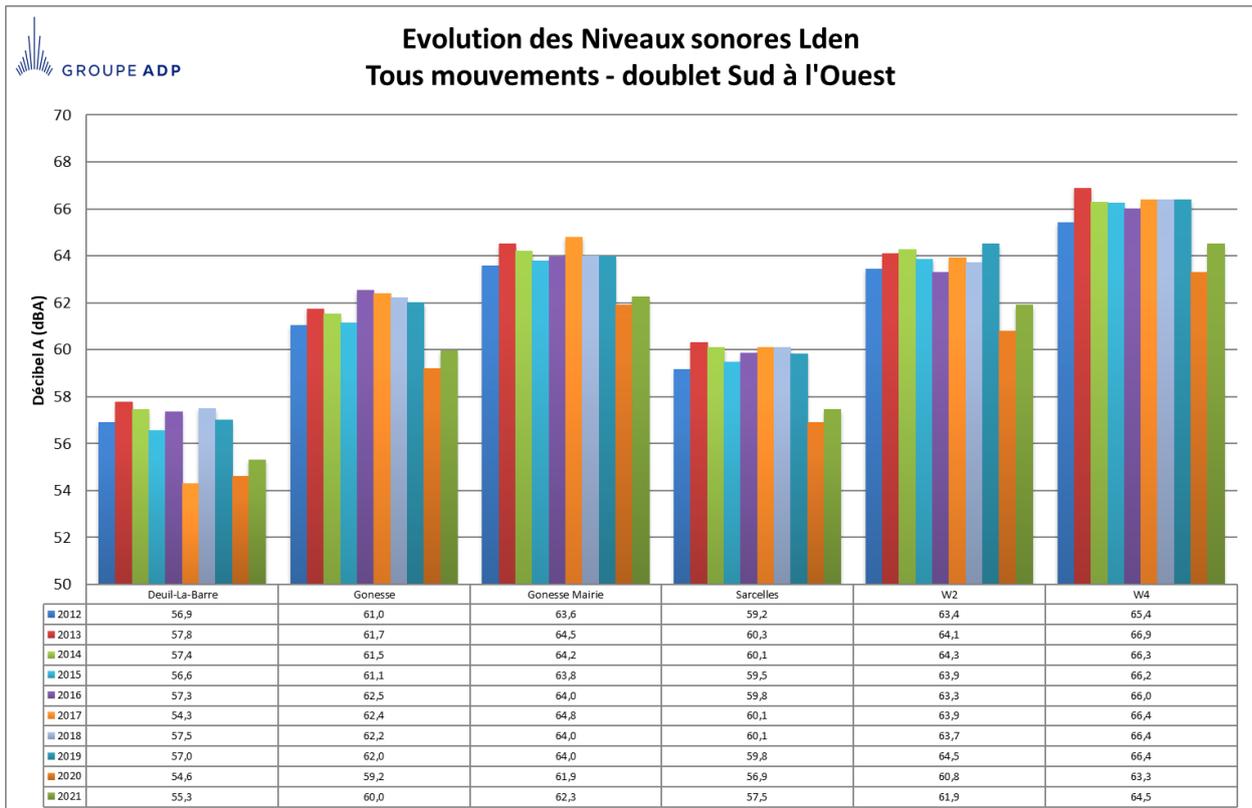
L'évolution moyenne sur l'ensemble des stations est nulle.

### 2.2.3. Niveaux sonores de bruit événements, 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 événements acoustiques de type aéronautique, et les écarts entre les niveaux de bruit ambiant et de bruit événements. La dernière colonne indique les niveaux sonores Lden de l'année 2021, tous mouvements confondus.

Stations de survols	Tous Mouvements			Atterrissages			Décollages			LDEN en dBA
	LAeq Bruit Ambiant en dBA	LAeq Evénements en dBA	Ecart	LAeq Bruit Ambiant en dBA	LAeq Evénements en dBA	Ecart	LAeq Bruit Ambiant en dBA	LAeq Evénements en dBA	Ecart	
Deuil-La-Barre	51,7	50,7	1,0	52,6	51,9	0,7	51,1	49,8	1,3	55,3
Ecouen	56,0	53,2	2,8	53,7	49,4	4,3	57,1	54,6	2,5	58,1
Gonesse	56,5	55,6	0,9	56,9	56,2	0,7	56,3	55,3	1,0	60,0
Gonesse Mairie	58,6	57,8	0,8	59,5	58,9	0,6	57,9	57,0	0,9	62,3
Goussainville	55,8	55,2	0,6	51,8	50,2	1,6	57,2	56,7	0,5	60,4
Juilly-Saint-Mard	54,1	52,2	1,9	54,7	53,2	1,5	53,4	50,6	2,8	57,4
Le Mesnil-Amelot	56,9	55,7	1,2	55,1	53,0	2,1	58,6	57,8	0,8	61,0
Louvres	51,8	44,2	7,6	50,3	41,5	8,8	52,8	45,7	7,1	49,6
Monthyon	52,9	52,1	0,8	54,1	53,4	0,7	50,4	48,8	1,6	56,5
Montlignon	47,8	45,9	1,9	49,1	47,8	1,3	46,7	43,9	2,8	51,0
Nantouillet	58,2	57,9	0,3	59,2	58,9	0,3	56,5	56,0	0,5	62,6
Saint-Pathus	50,5	47,5	3,0	50,8	47,6	3,2	50,1	47,6	2,5	51,1
Saint-Soupplets	49,9	48,1	1,8	50,7	49,3	1,4	48,2	44,9	3,3	53,4
Sarcelles	53,8	53,0	0,8	54,5	53,7	0,8	53,5	52,6	0,9	57,5
Villiers-le-Bel	56,6	54,2	2,4	57,3	55,3	2,0	56,0	53,4	2,6	59,3
Vinantes	56,2	55,8	0,4	57,1	56,7	0,4	54,9	54,4	0,5	60,1
Villeneuve sous Dammartin - E1	55,6	54,8	0,8	56,3	55,6	0,7	54,9	53,6	1,3	60,2
Thieux - E2	58,4	57,9	0,5	57,8	57,1	0,7	59,2	58,9	0,3	62,6
Villeneuve sous Dammartin - E3	58,4	57,4	1,0	59,2	58,3	0,9	57,1	55,8	1,3	62,1
Compans - E4	62,1	61,9	0,2	63,1	62,9	0,2	60,0	59,8	0,2	66,6
Goussainville - W1	58,6	57,3	1,3	58,5	57,2	1,3	58,8	57,4	1,4	62,7
Gonesse - W2	57,9	57,3	0,6	57,0	56,0	1,0	58,5	58,0	0,5	61,9
Goussainville - W3	60,4	59,2	1,2	60,3	59,1	1,2	60,5	59,3	1,2	63,9
Gonesse - W4	60,5	59,7	0,8	61,5	60,8	0,7	59,7	58,9	0,8	64,5





Comme pour le bruit ambiant, les évolutions entre 2020 et 2021 sont différentes pour les stations du doublet Nord et celles du doublet Sud.

En moyenne, l'évolution est de -0,6 dBA pour les stations du doublet Nord alors qu'elle est de +0,5 dBA pour le doublet Sud.

La diminution la plus importante a été mesurée E3 avec une baisse de 2,2 dBA. L'augmentation la plus importante a quant à elle été constatée à W4 avec +1,2 dBA.

#### **2.2.4. Analyse des résultats de mesure de niveaux sonores équivalents**

La reprise partielle du trafic associée à une répartition différente des vols entre les deux doublets ont fait que le nombre de mouvements effectués sur le doublet Nord est passé d'environ 86000 à environ 77000. Dans le même temps, le nombre de mouvements effectués sur le doublet Sud est passé de 135000 environ à 179000 environ.

Logiquement, les indicateurs énergétiques (LAeq Bruit Ambiant, LAeq Bruit Evènements, Lden) ont évolué différemment pour les stations situées au Nord par rapport à celles situées au Sud.

En ce qui concerne les stations situées au Nord, l'évolution moyenne est de -0,6 dBA, -1 dBA et -0,6 dBA respectivement pour le LAeq bruit ambiant, le LAeq évènement et le Lden.

Pour ce qui est des stations situées au Sud, ces évolutions sont de +0,8 dBA, +0,9 dBA et +0,5 dBA.

Comme pour 2020, la particularité du trafic opéré en 2021 à Paris-Charles de Gaulle masque potentiellement d'autres phénomènes qui auraient pu contribuer à l'évolution des niveaux sonores équivalents dont la modernisation de la flotte.

## 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 (sans QFU associé) pour chaque station c'est-à-dire le pourcentage d'événements corrélés par rapport au nombre de survols :

	Nombre de survols	Nombre d'évènements corrélés	Taux de corrélation
Deuil-la-Barre	71520	47457	66,4%
Ecouen	49489	41046	82,9%
Gonesse	79684	68270	85,7%
Gonesse mairie	79458	62862	79,1%
Goussainville	44375	37252	83,9%
Jully Saint-Mard	36872	24991	67,8%
Le Mesnil-Amelot	34413	25860	75,1%
Louvres*	52366	4415	8,4%
Monthyon	91283	69378	76,0%
Montlignon	27568	20245	73,4%
Nantouillet	95576	83465	87,3%
Saint-Pathus	19115	9049	47,3%
Saint-Soupplets	31140	21208	68,1%
Sarcelles	77436	50168	64,8%
Villiers-le-Bel	47894	36586	76,4%
Vinantes	98219	81746	83,2%
Villeneuve sous Dammartin - E1	34049	29281	86,0%
Thieux - E2	95438	87260	91,4%
Villeneuve sous Dammartin - E3	34013	29463	86,6%
Compans - E4	95405	85819	90,0%
Goussainville - W1	44923	38715	86,2%
Gonesse - W2	82994	75222	90,6%
Goussainville - W3	43437	37789	87,0%
Gonesse - W4	84318	73795	87,5%

\* Le faible taux de corrélation s'explique par le fait que la station se trouve au Nord de la plateforme et est donc peu survolée par les avions, Par conséquent, un faible nombre d'évènements acoustiques sont mesurés alors que les trajectoires comptabilisées pour le calcul du taux de corrélation englobent les trajectoires de la troués Ouest des pistes 1 et 3.

### **2.3.2. Number of events Above (NA)**

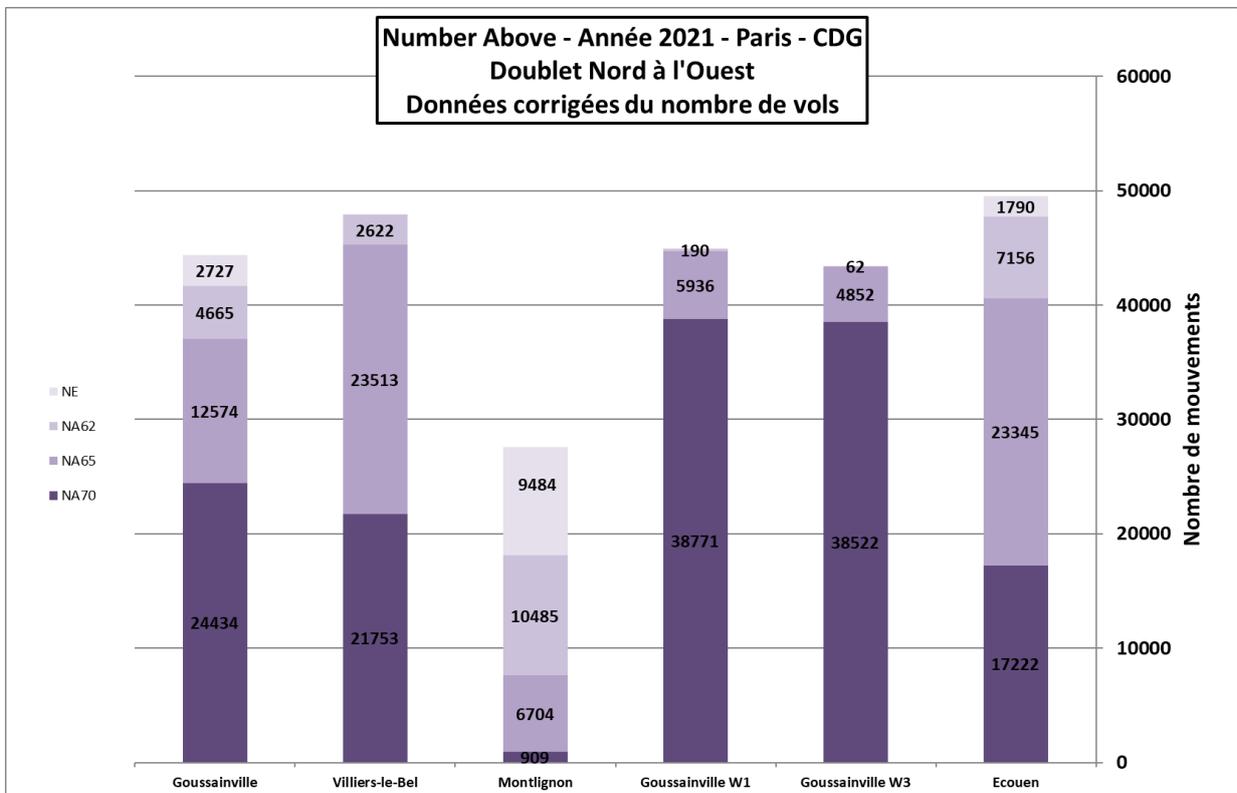
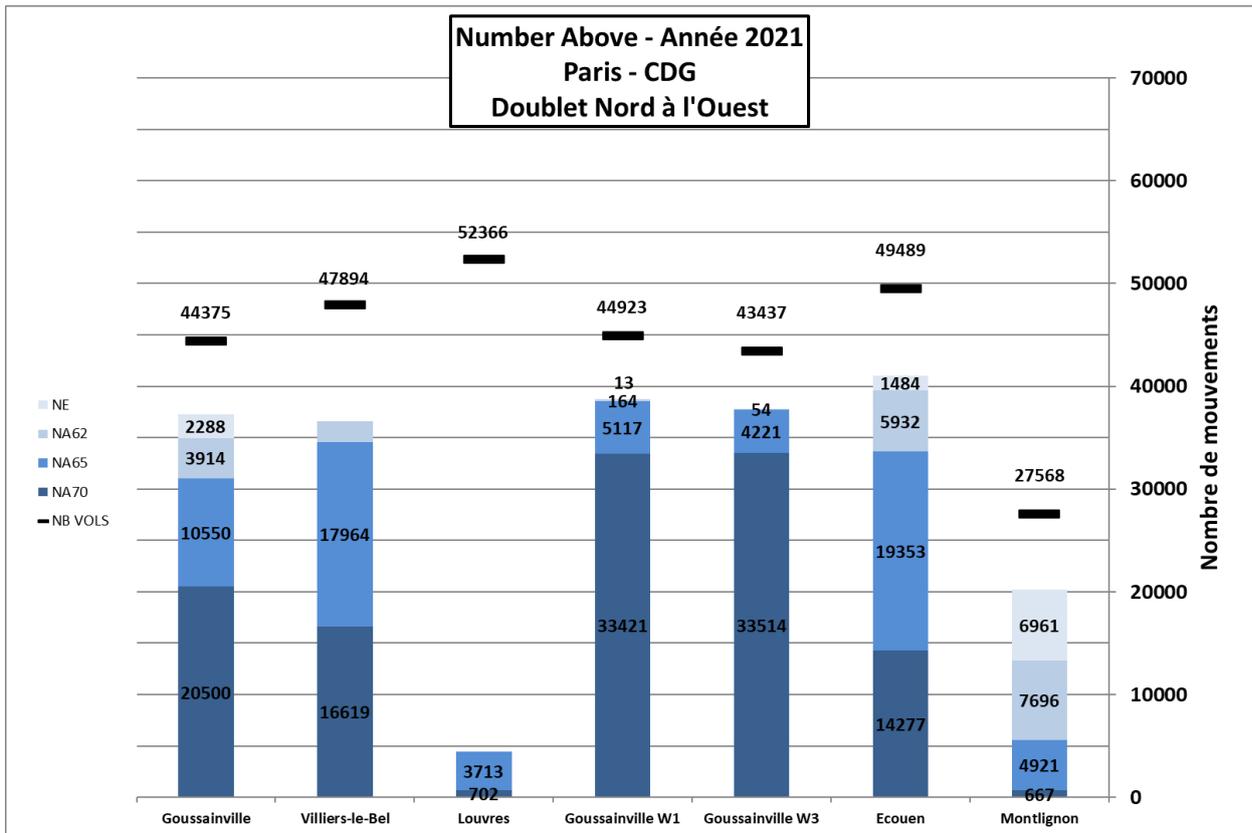
Un N<sub>Ax</sub> est le nombre d'évènements sonores dont le L<sub>Amax</sub> dépasse un certain seuil. Les indices NA<sub>62</sub>, NA<sub>65</sub> et NA<sub>70</sub> correspondent respectivement aux nombres d'évènements sonores liés à un survol d'aéronef dont le L<sub>Amax</sub> dépasse 62 dBA, 65 dBA et 70 dBA.

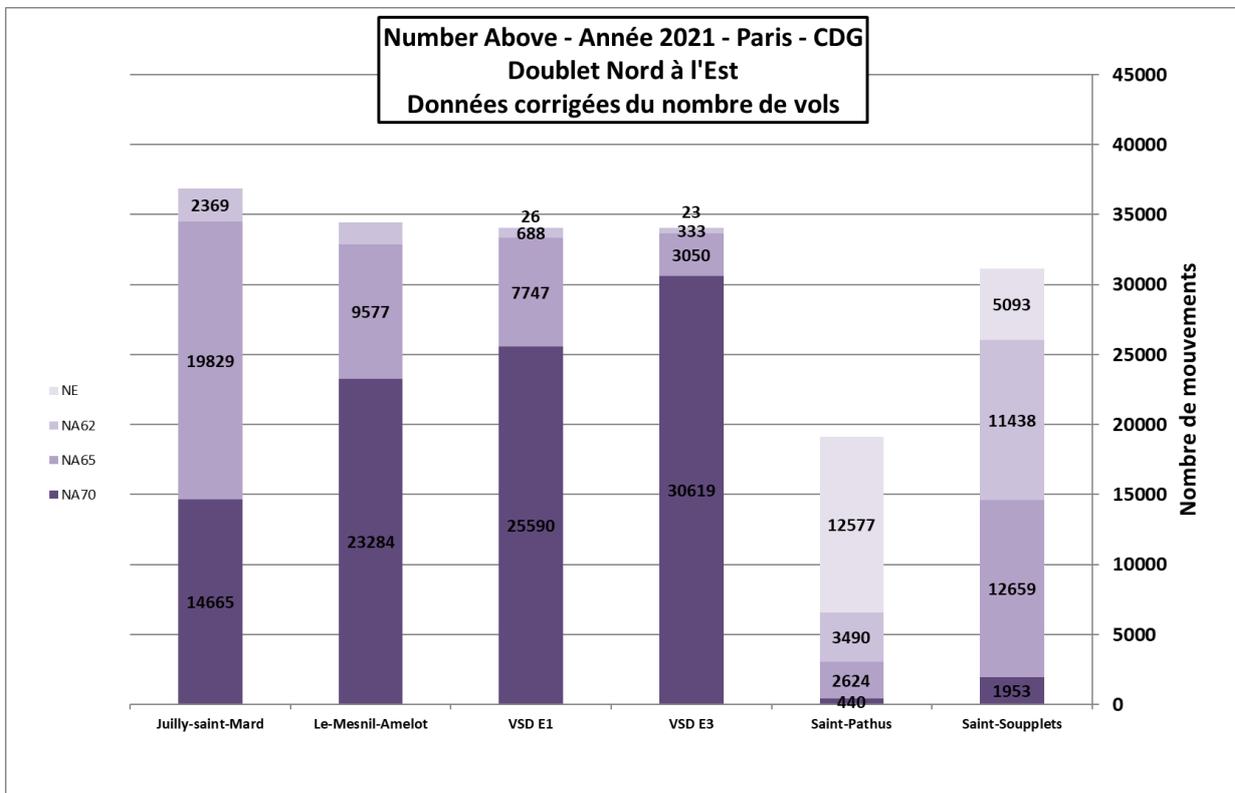
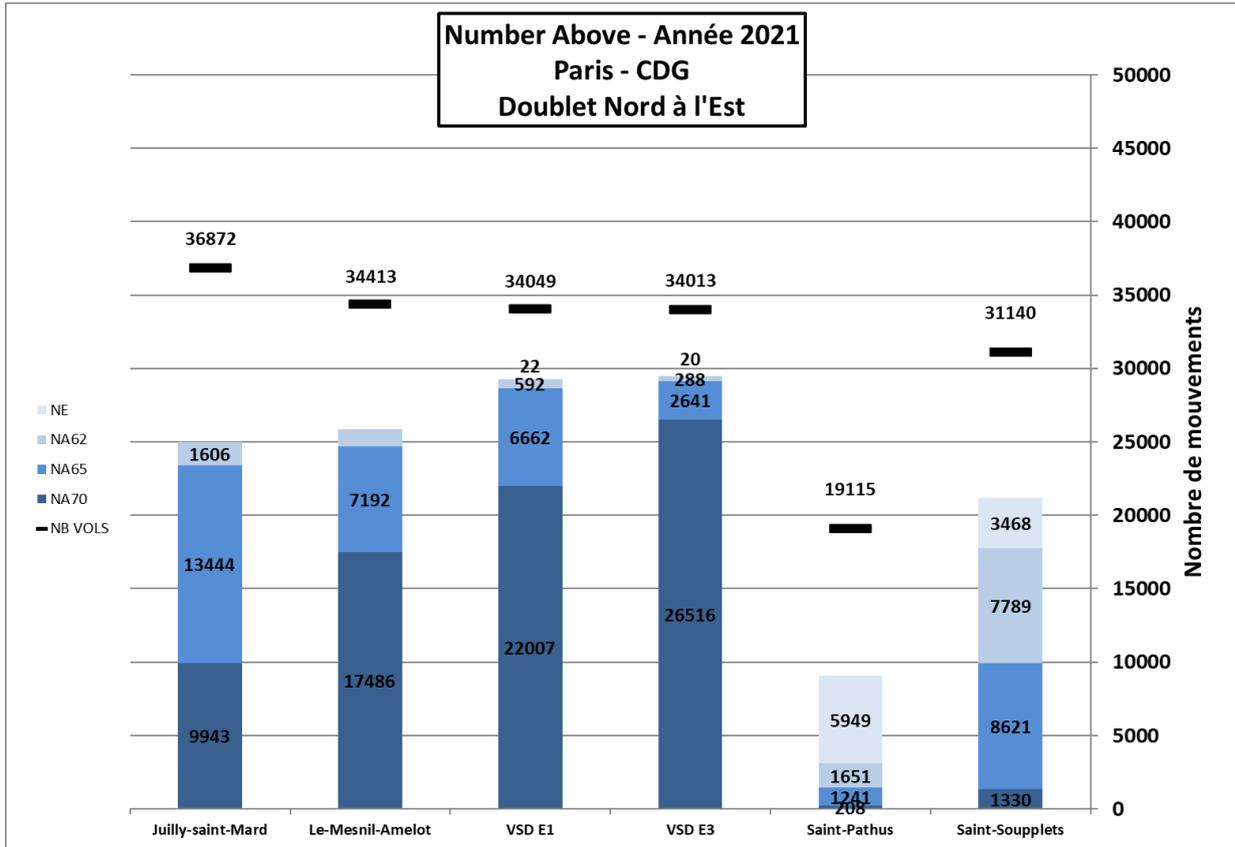
Les N<sub>Ax</sub> étant mesurés par les stations, cela implique que lorsque la celle-ci n'est pas opérationnelle ou qu'une partie des données doit être invalidée, certains N<sub>Ax</sub> ne sont pas comptabilisés ce qui n'est pas représentatif de la réalité. Ainsi, dans ce paragraphe, chacun des graphes donnant les N<sub>Ax</sub> 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 estimation des N<sub>Ax</sub> si 100% des données avaient été disponibles.

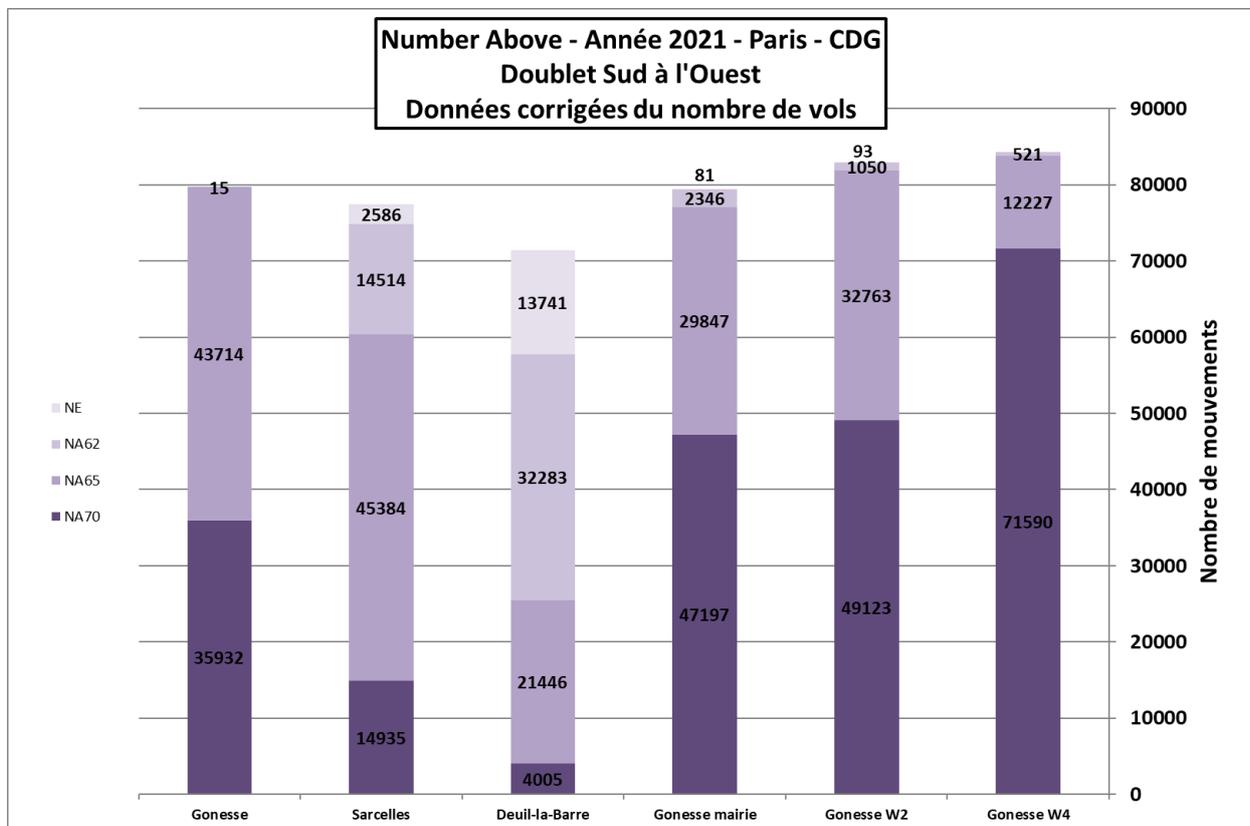
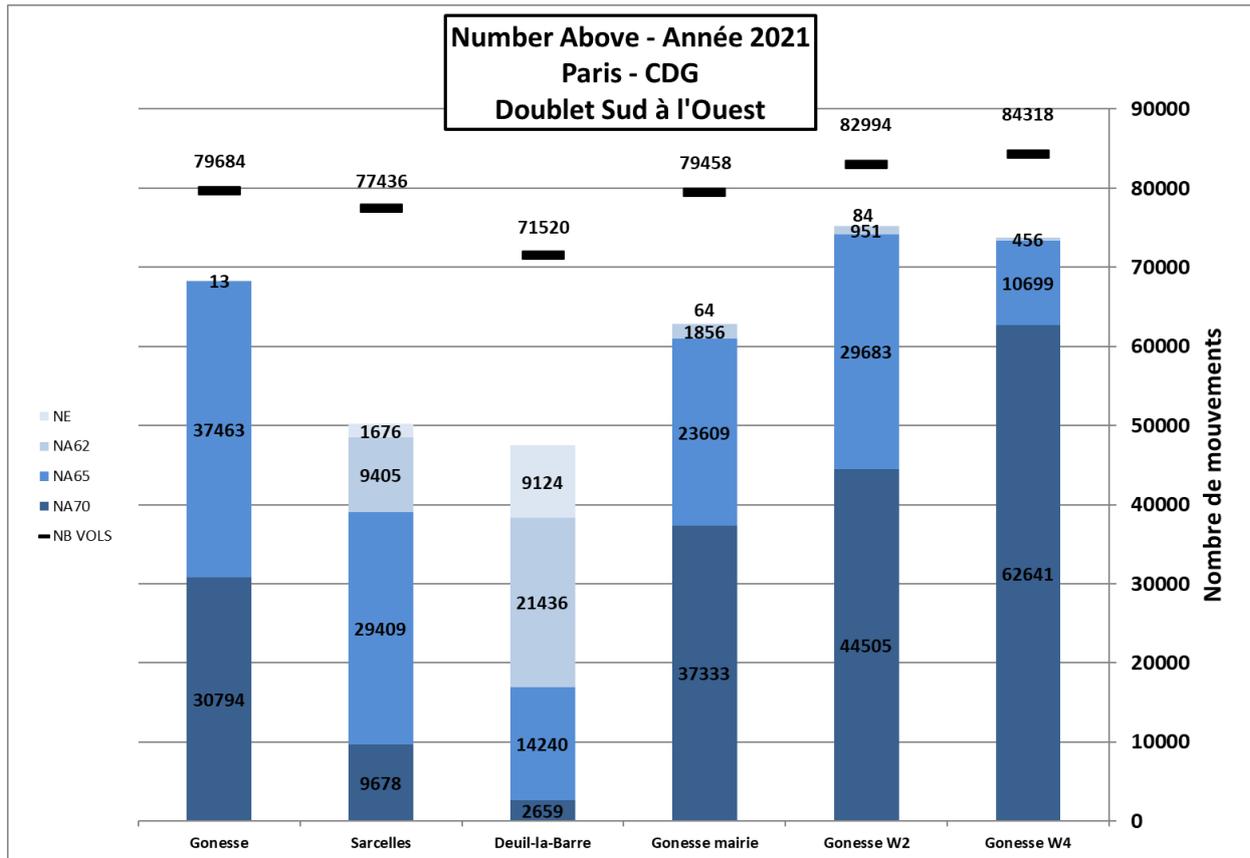
Les graphiques ci-dessous représentent, pour chaque station, les valeurs de ces indices ainsi que les NE (nombre d'évènements sonores mesurés), et ceci, tous mouvements confondus et toutes configurations confondues.

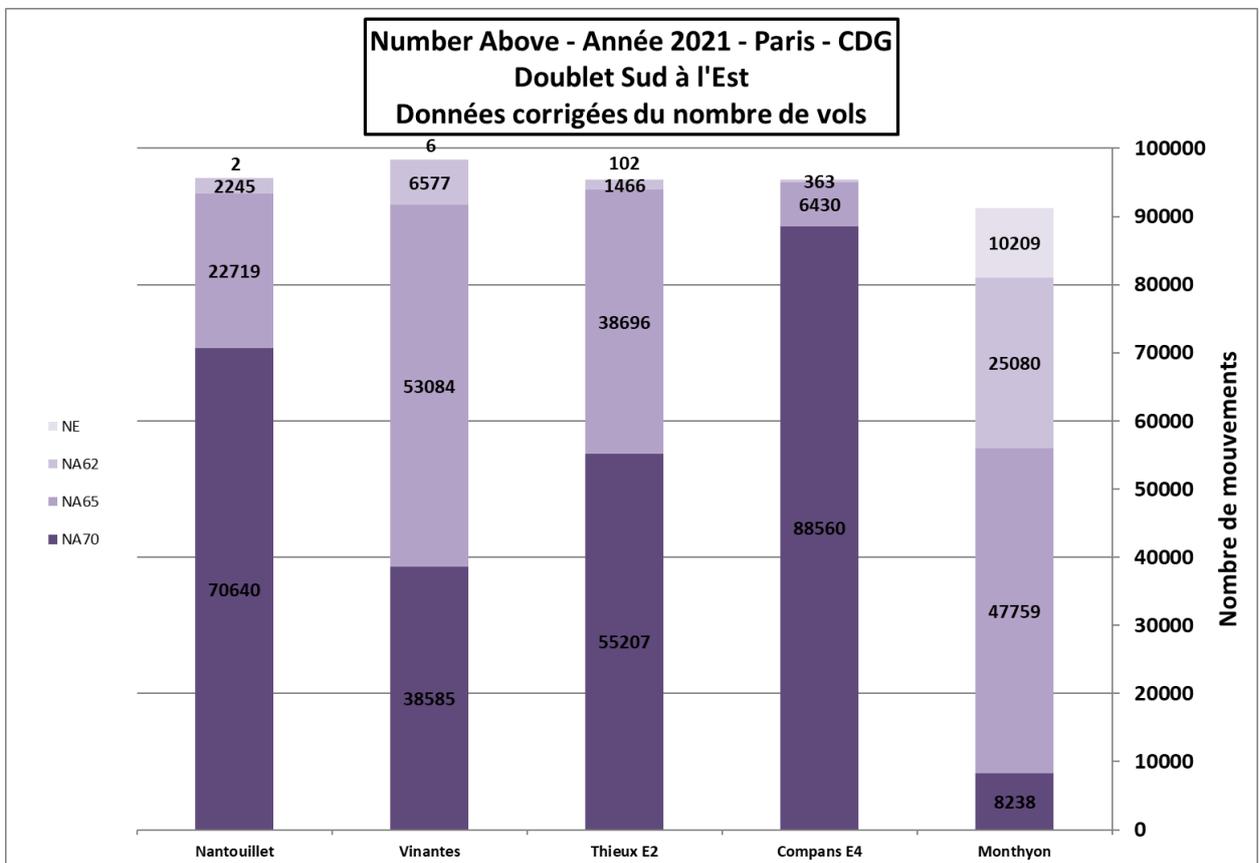
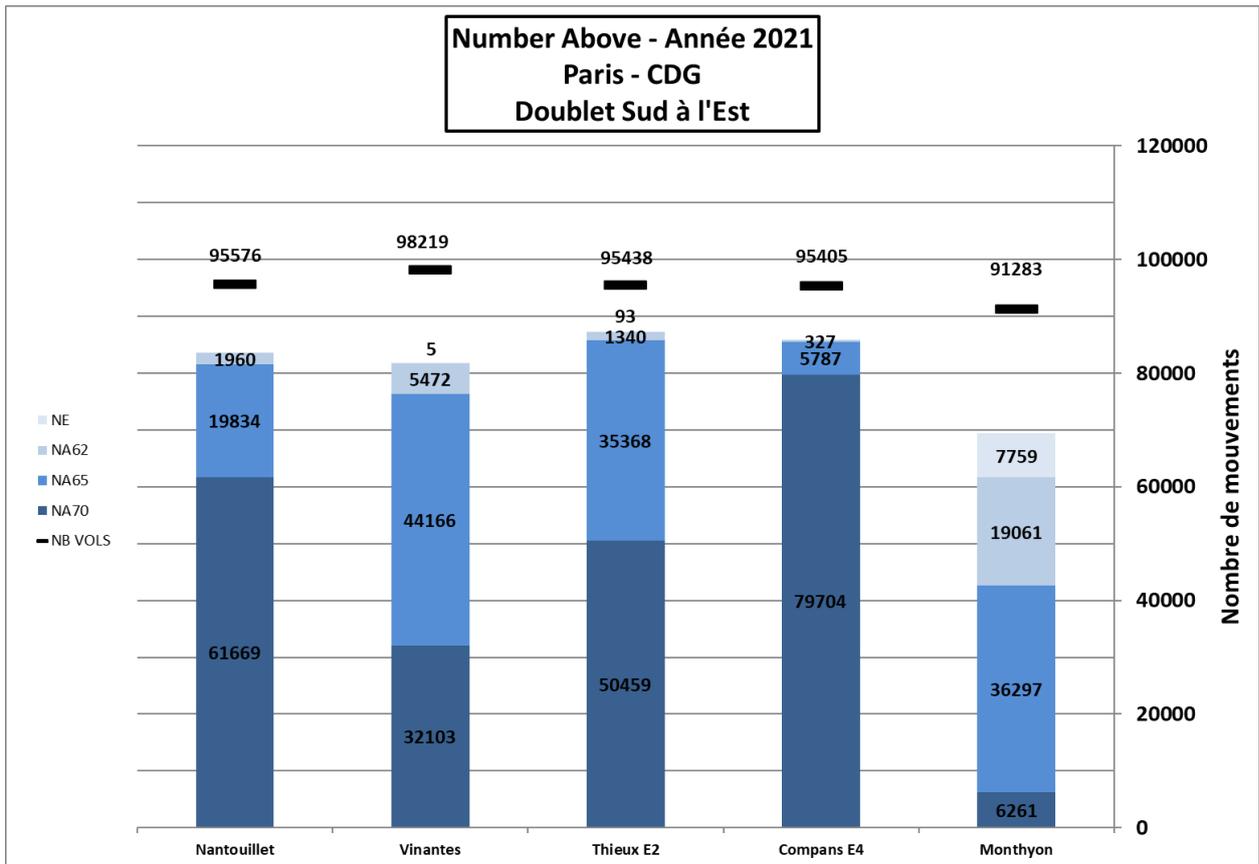
Remarque : le nombre de mouvements correspond au nombre de trajectoires enregistrées au-dessus de la station.

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 NA<sub>70</sub> sont donnés par la partie la plus basse et la plus sombre du graphique. Le nombre de NA<sub>65</sub> est donné par la somme des NA<sub>70</sub> et du deuxième bloc le plus sombre. Le nombre de NA<sub>62</sub> est donné par la somme des NA<sub>65</sub> et du troisième bloc le plus sombre etc.

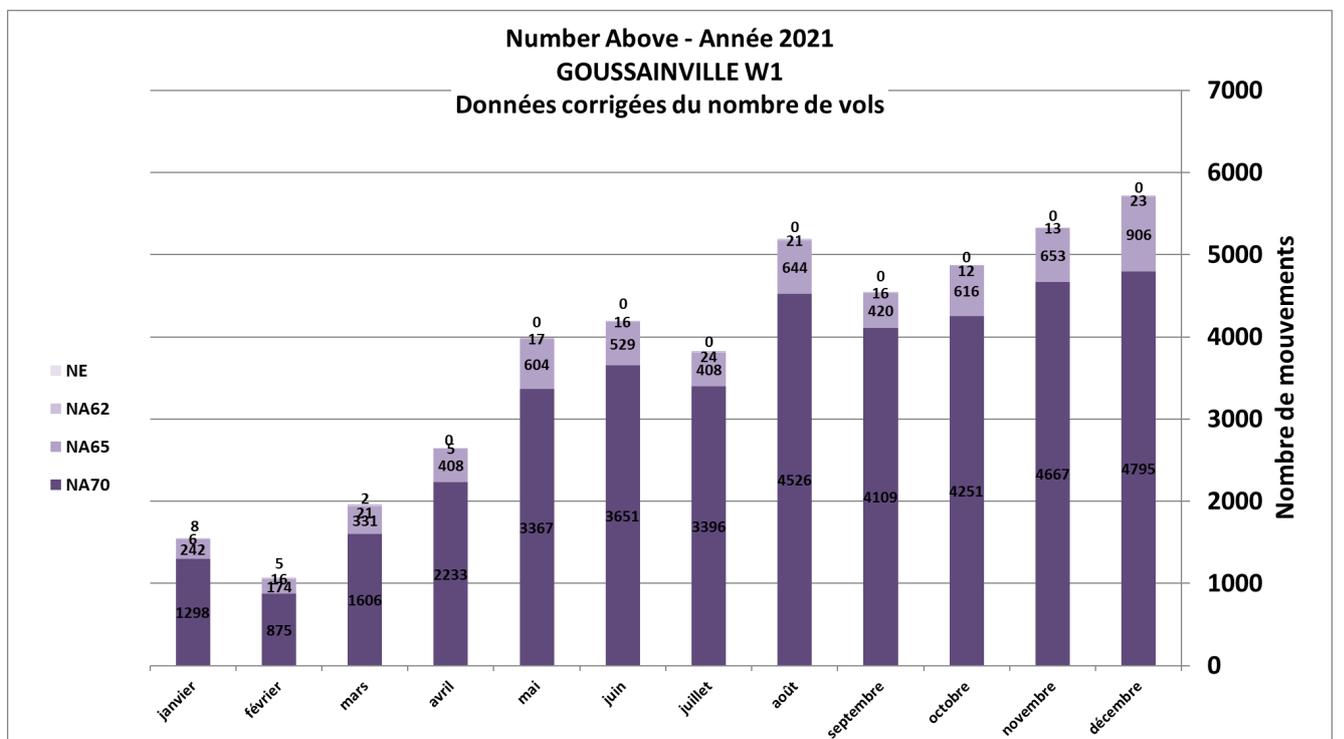
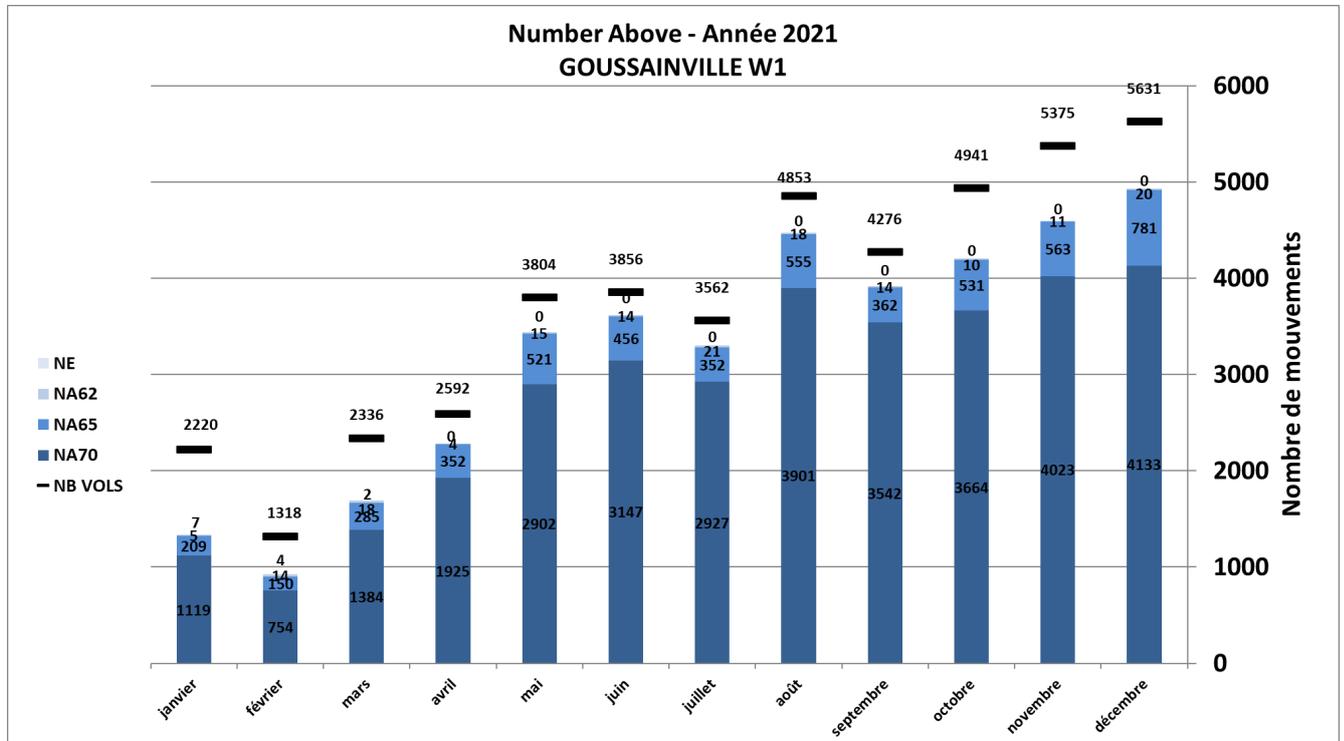


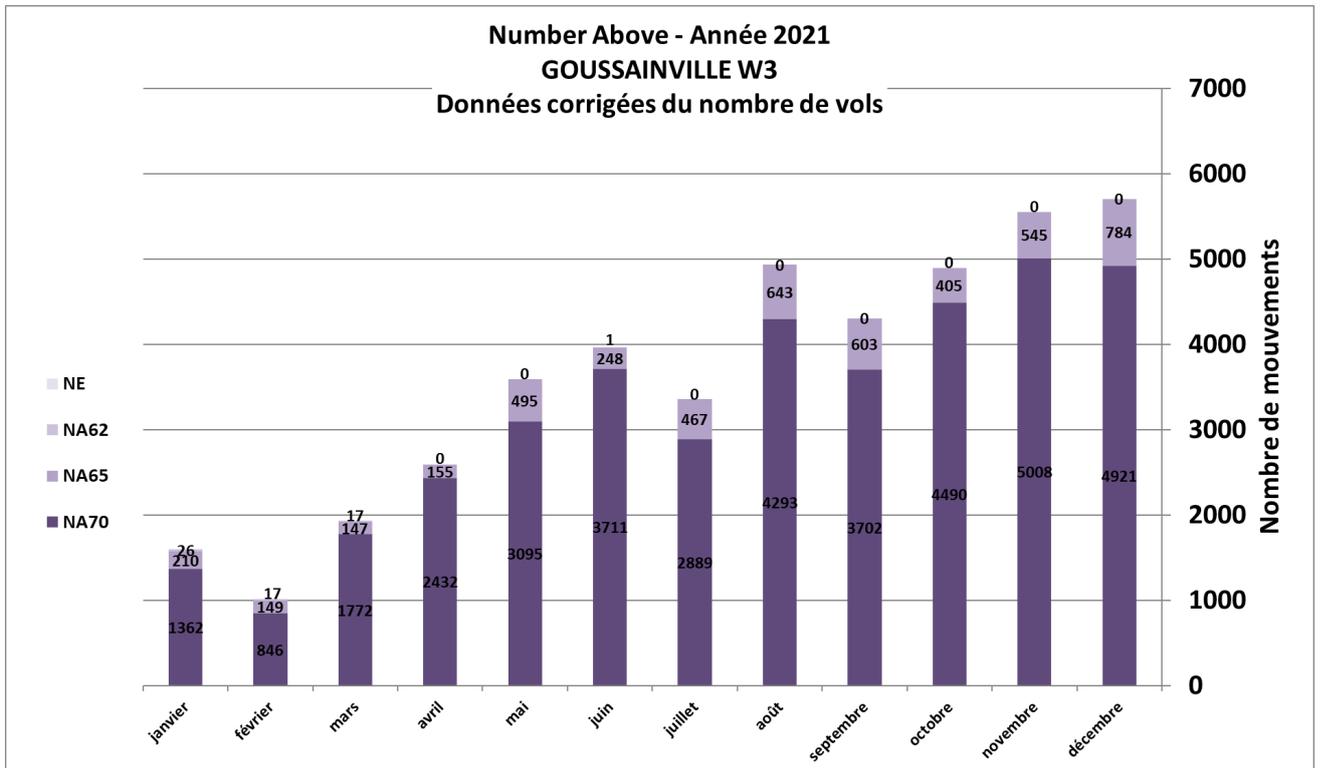
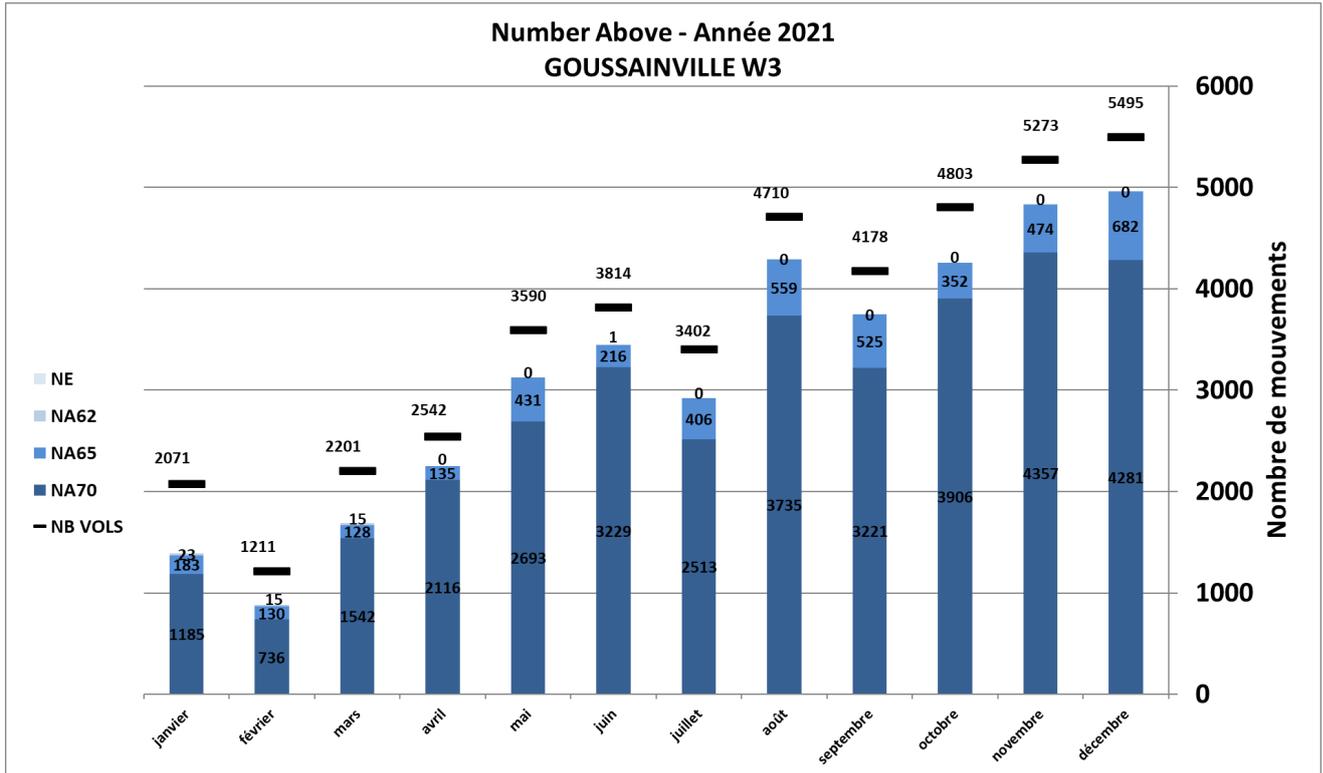


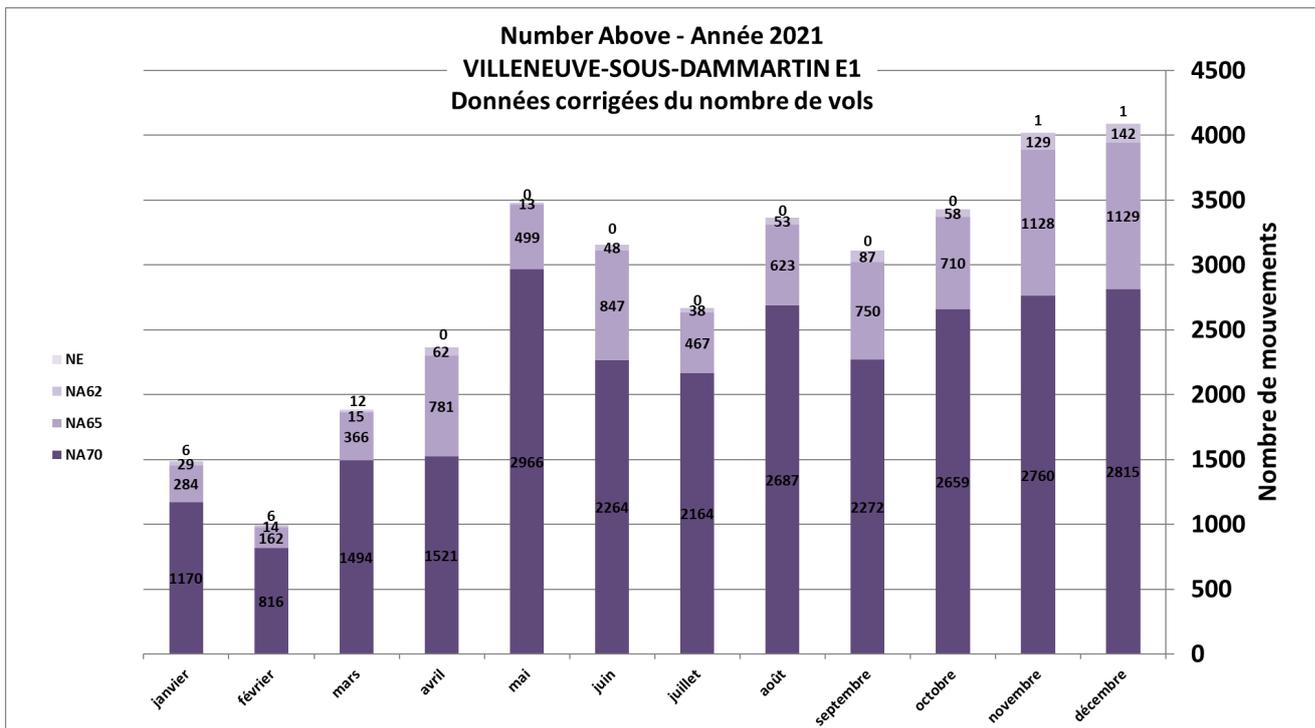
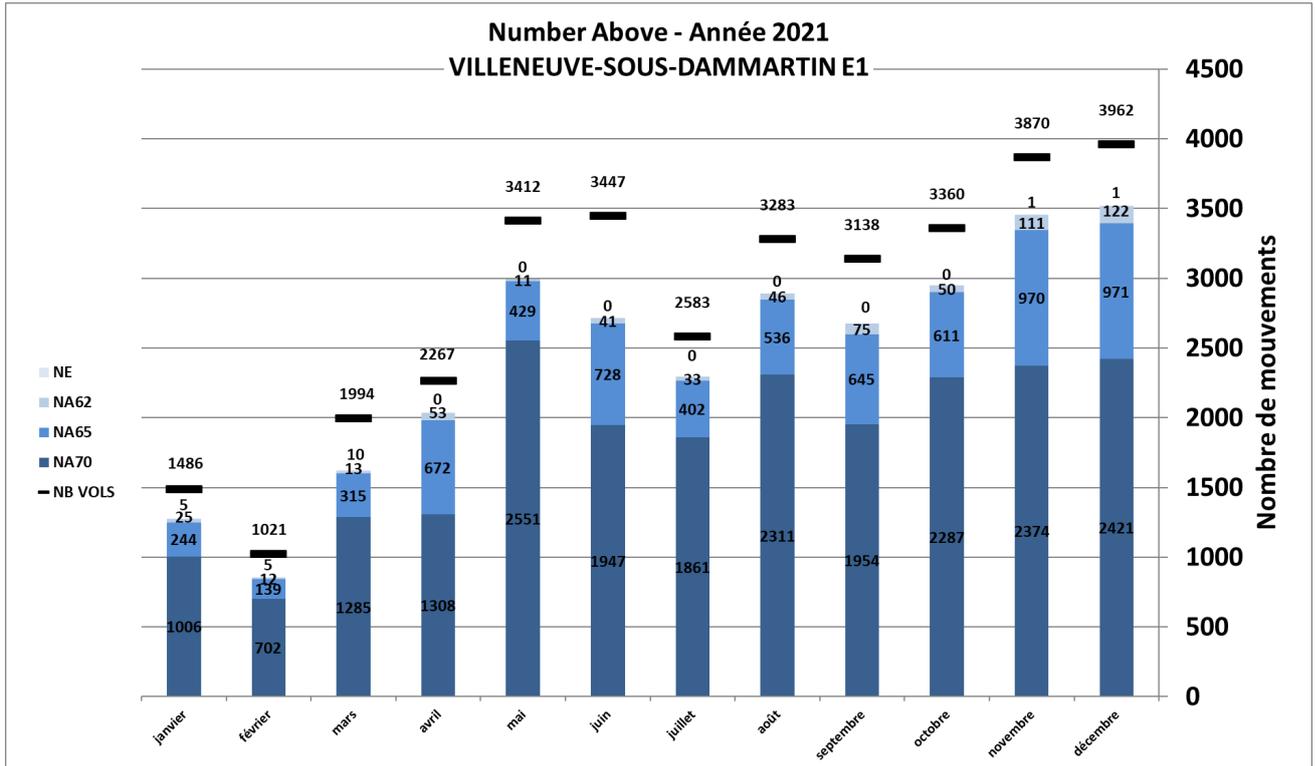


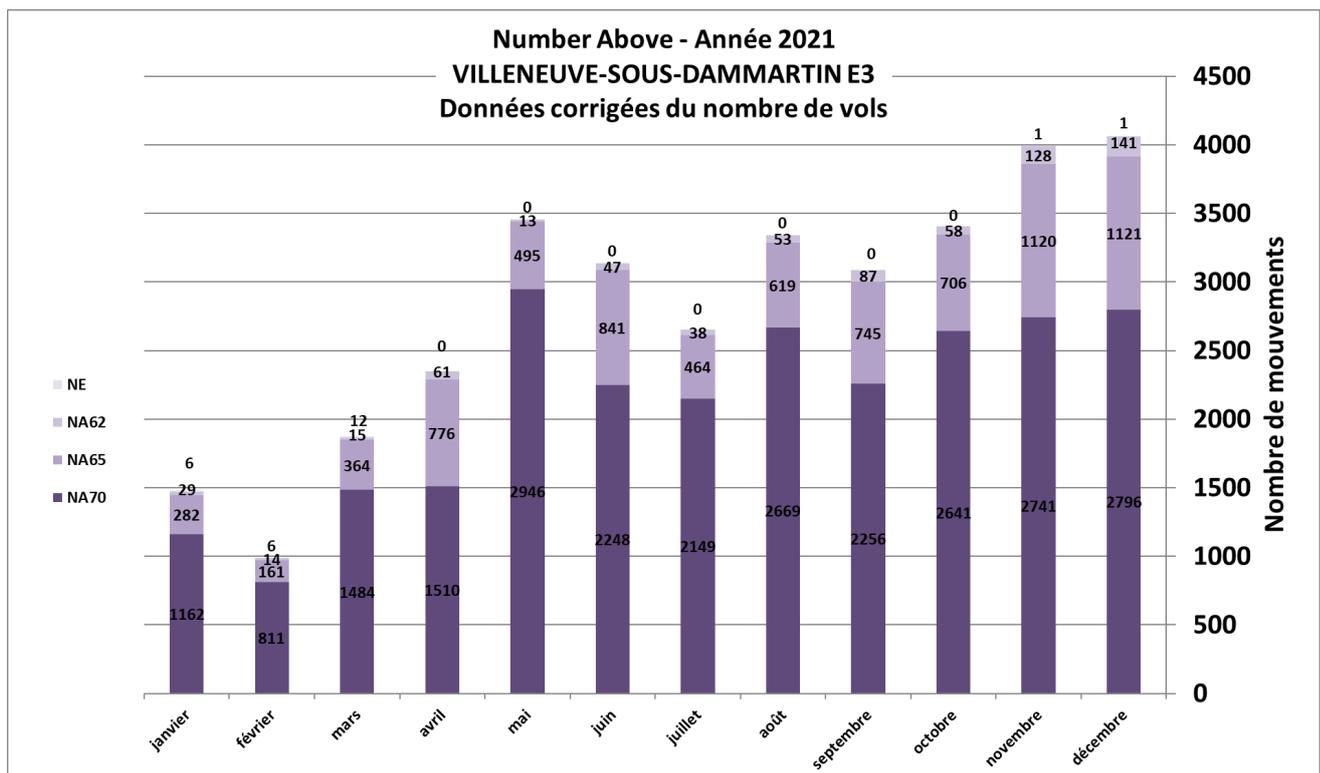
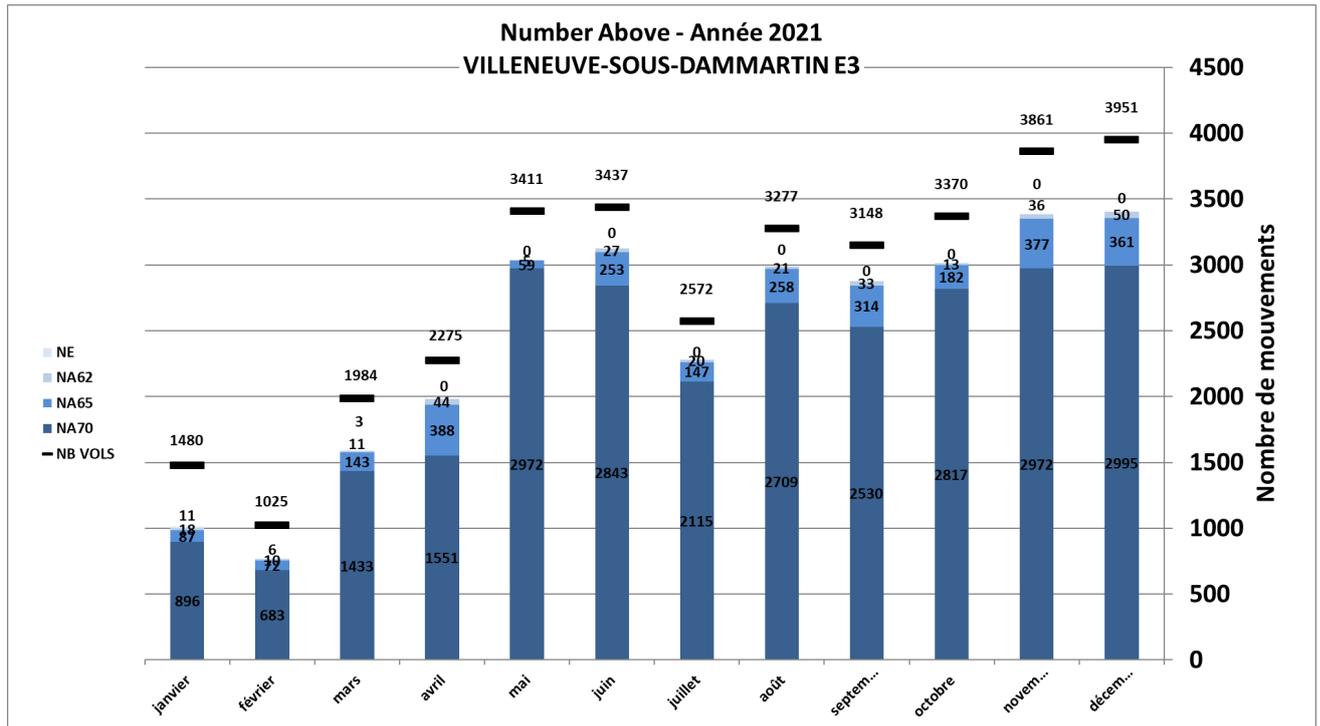


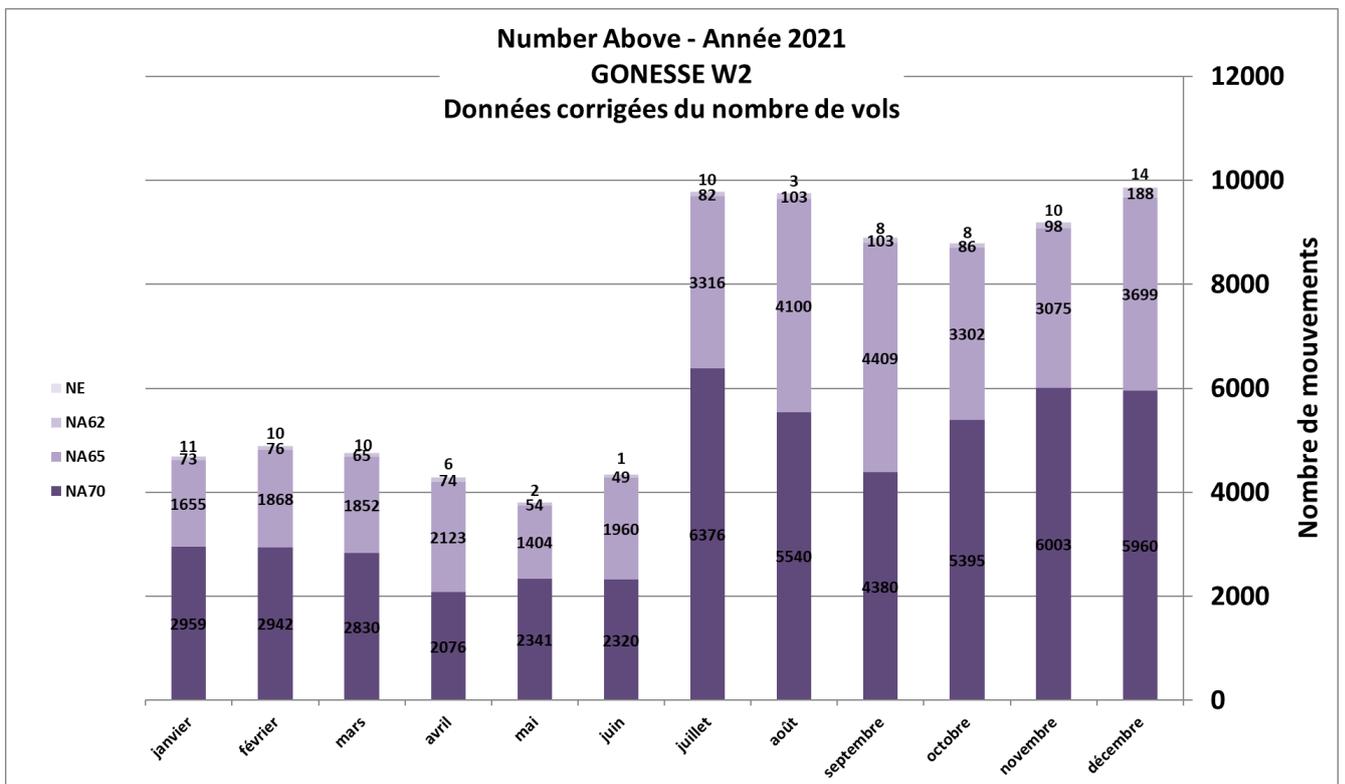
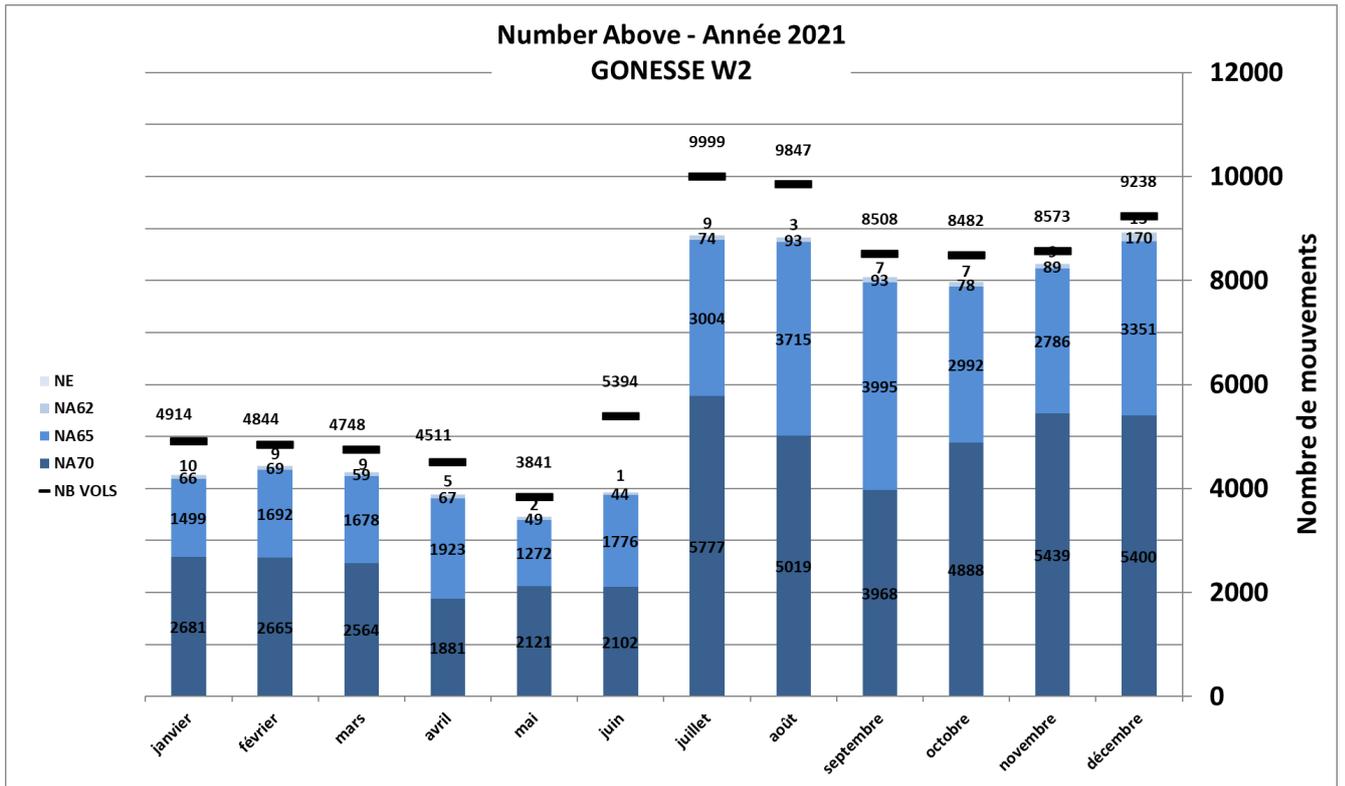
Les graphiques suivants donnent les NA par mois et pour chacune des 8 stations IGMP :

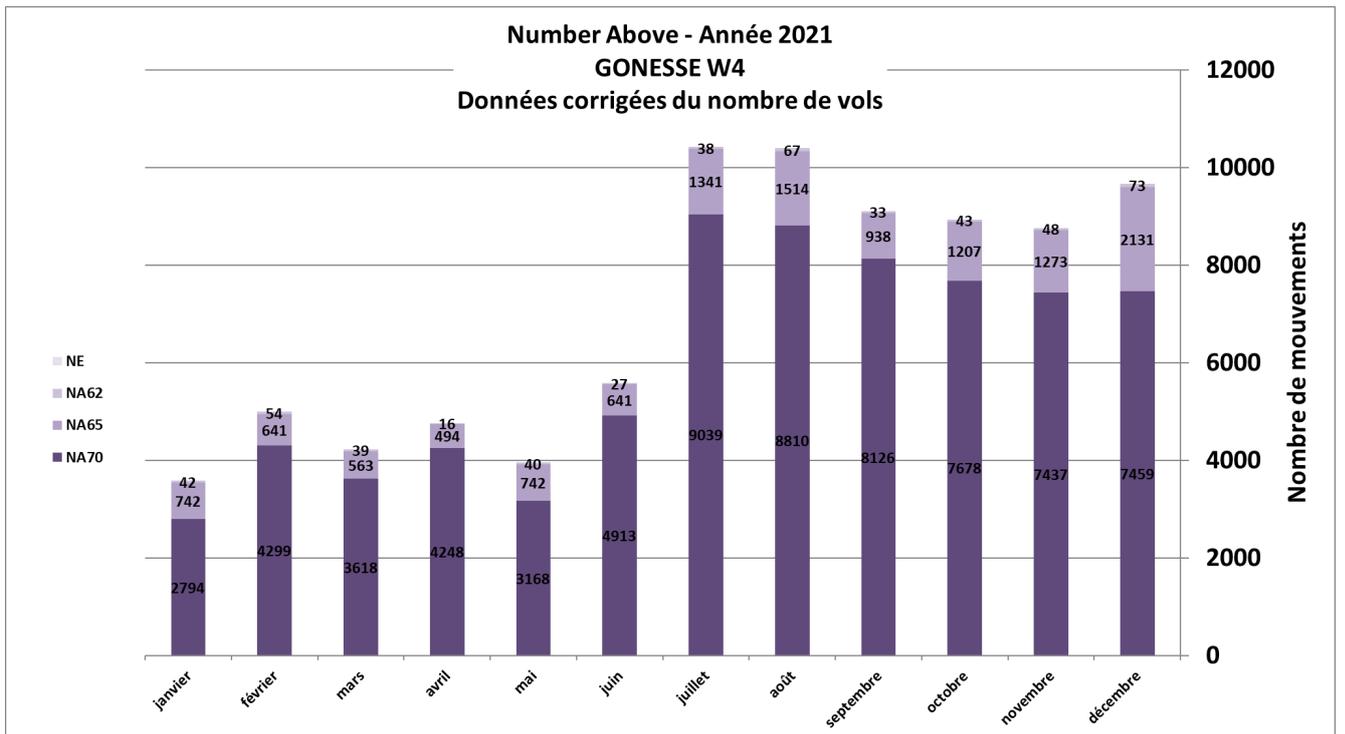
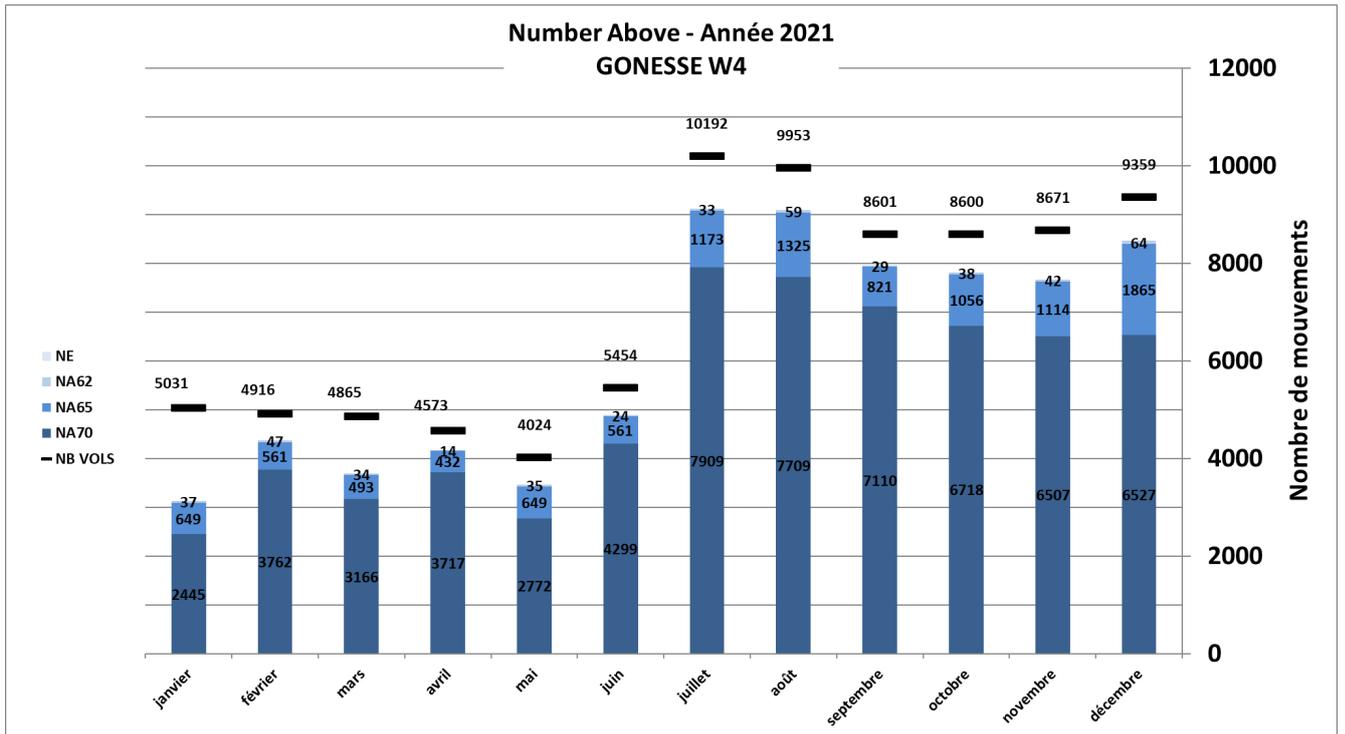


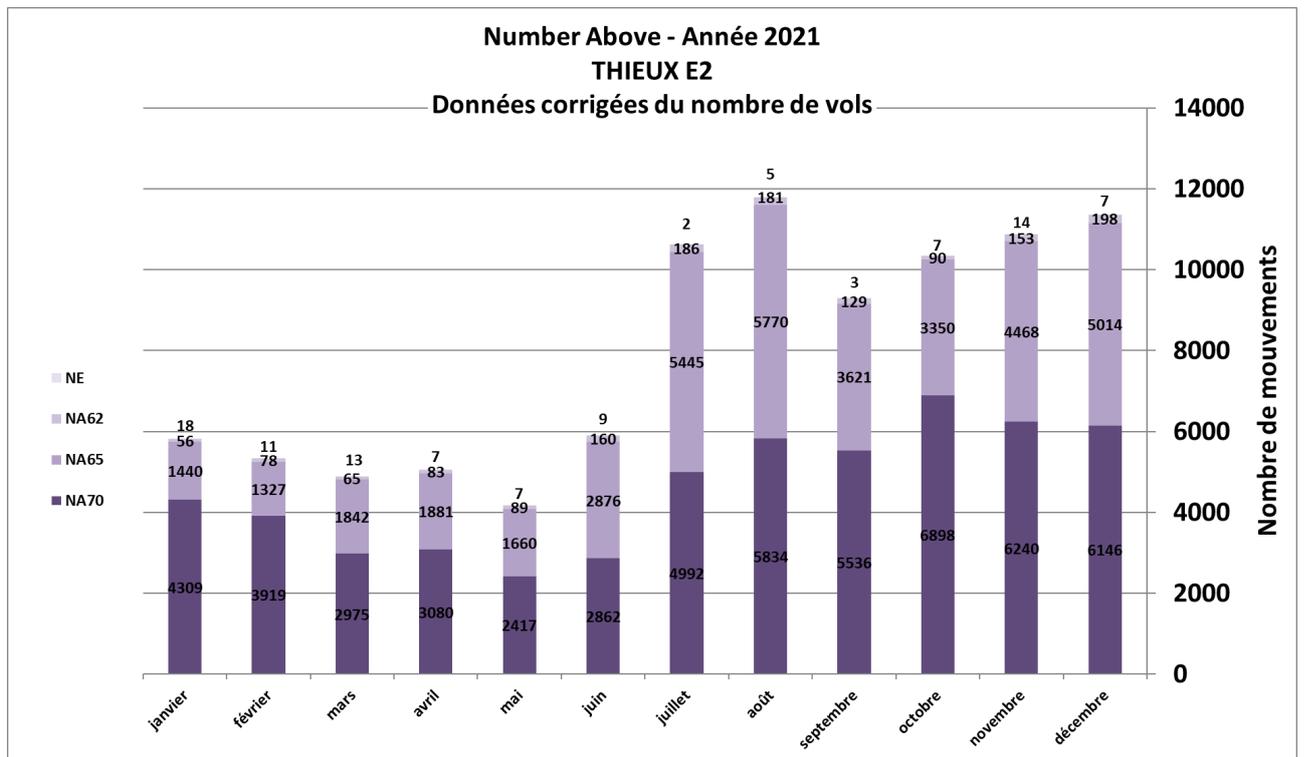
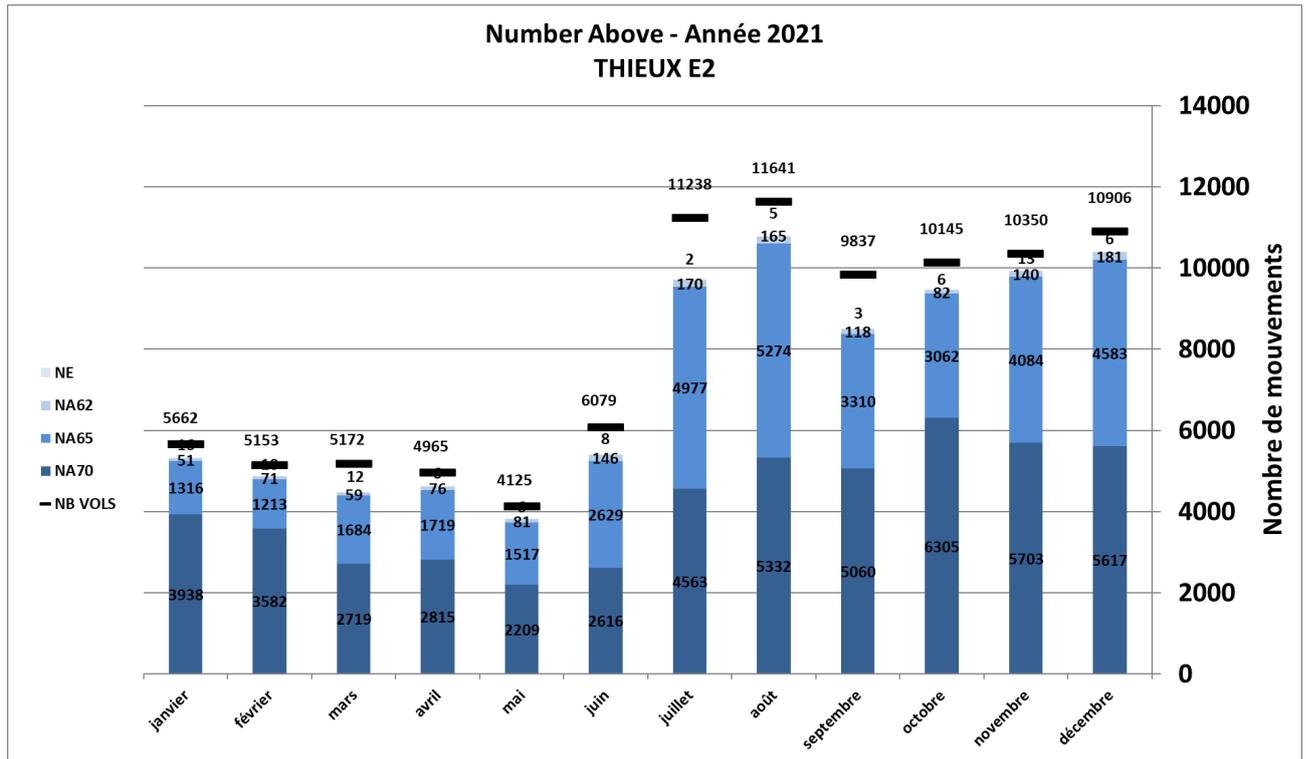


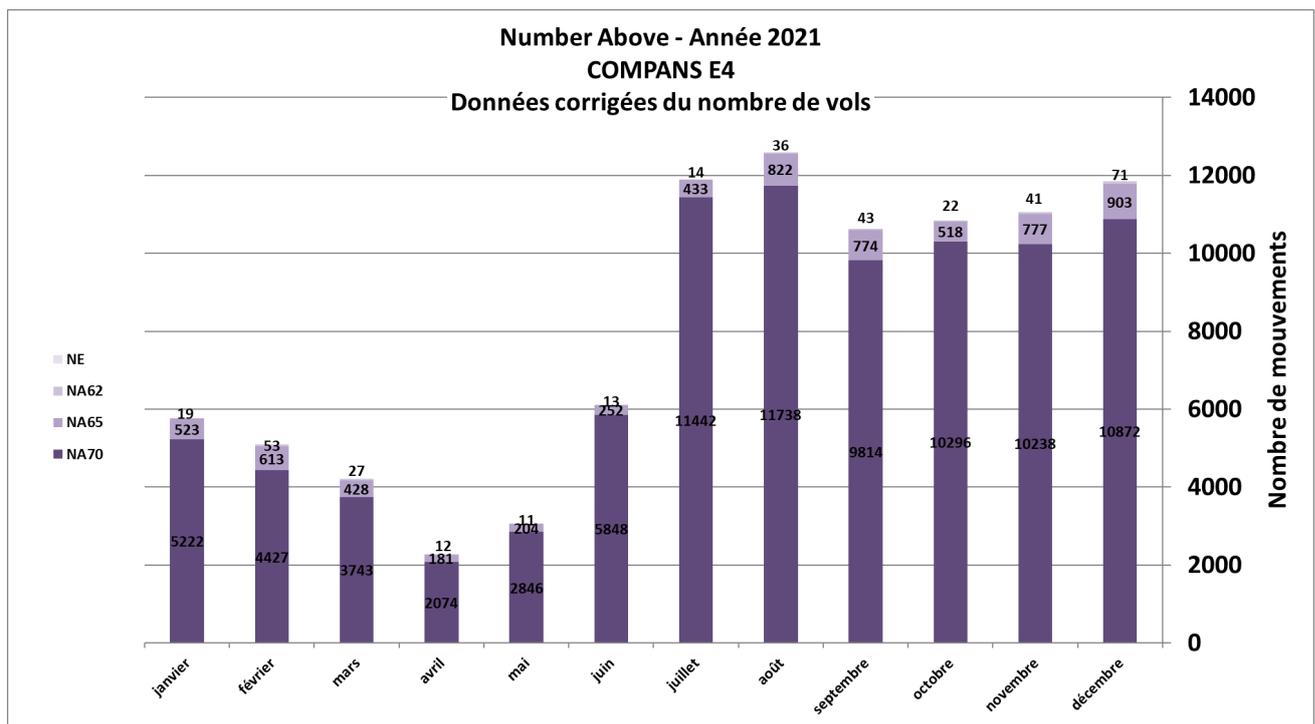
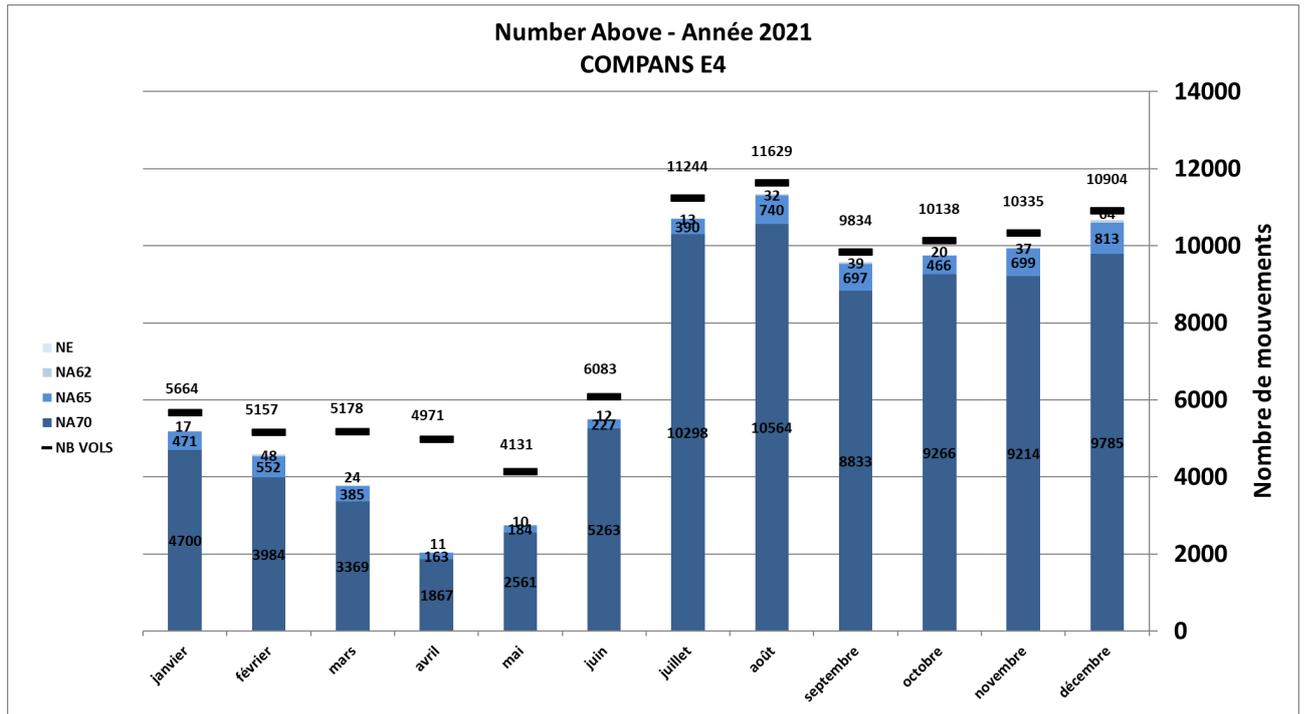




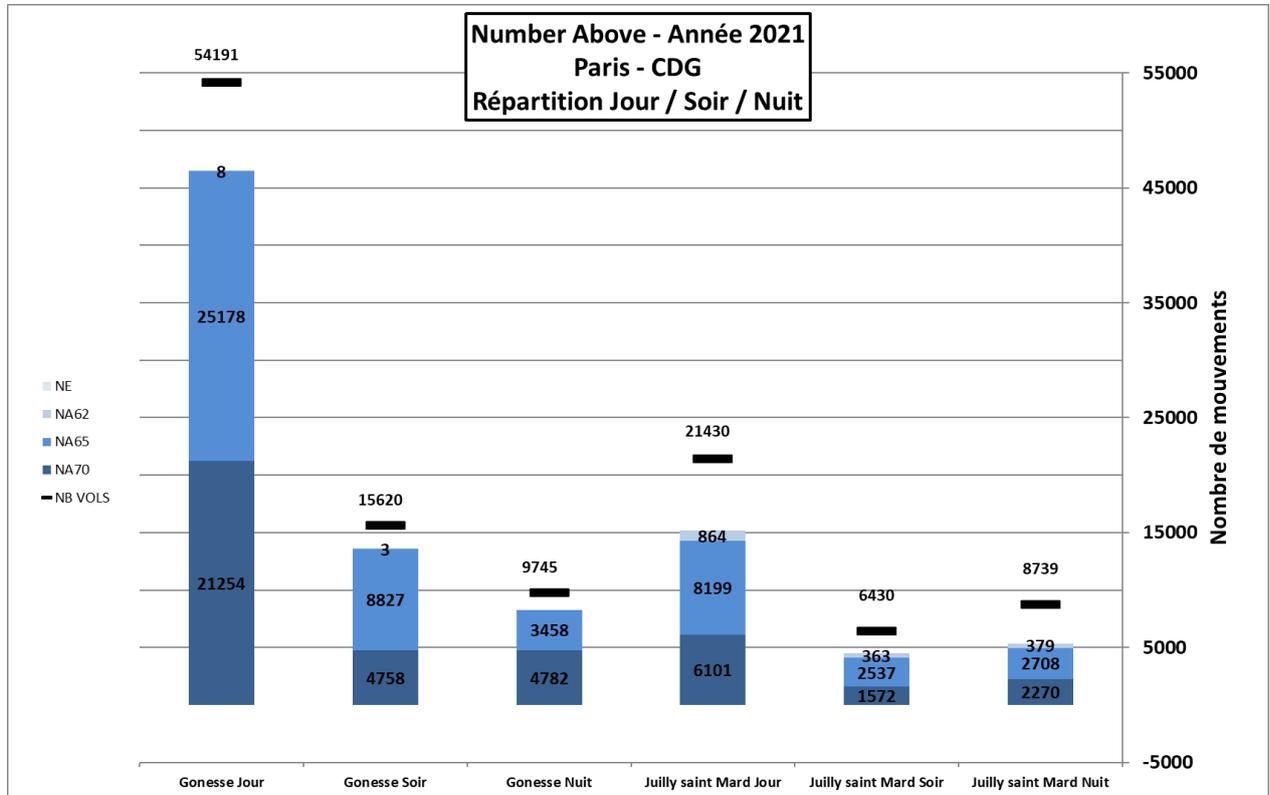


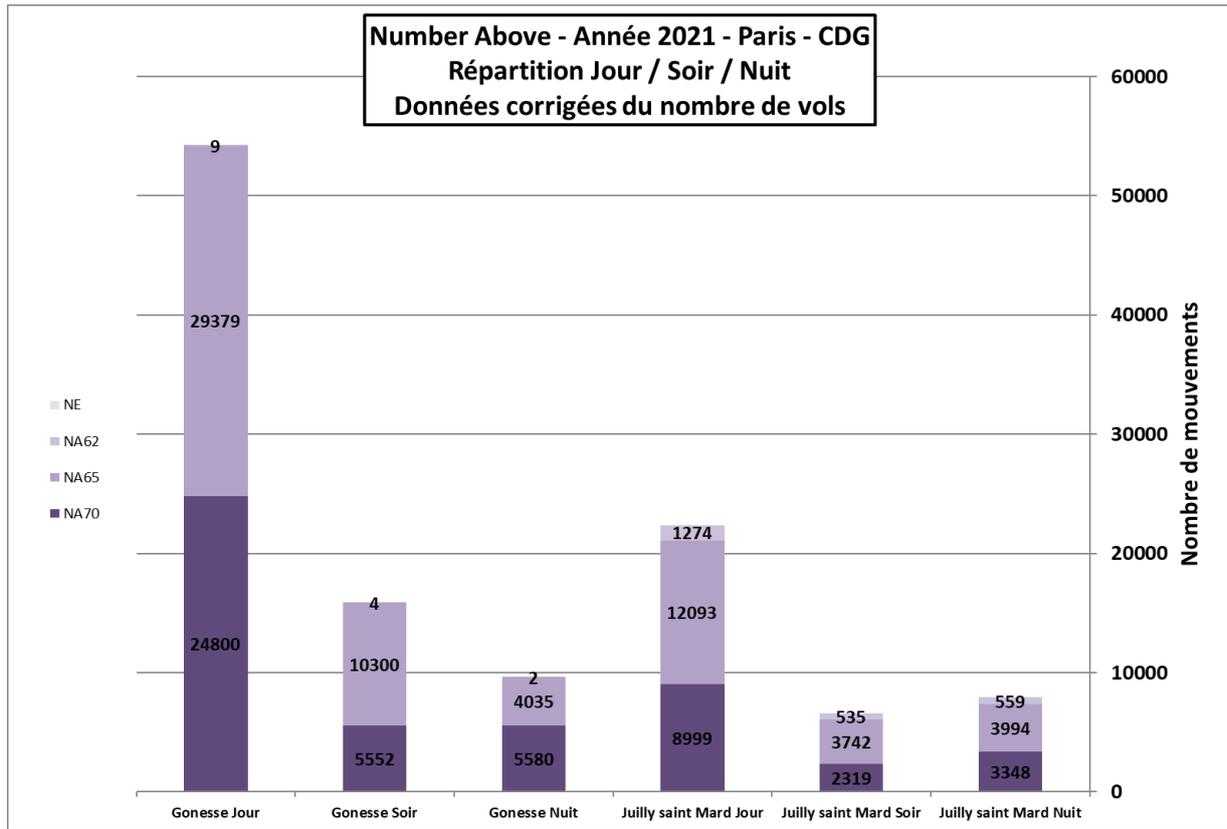


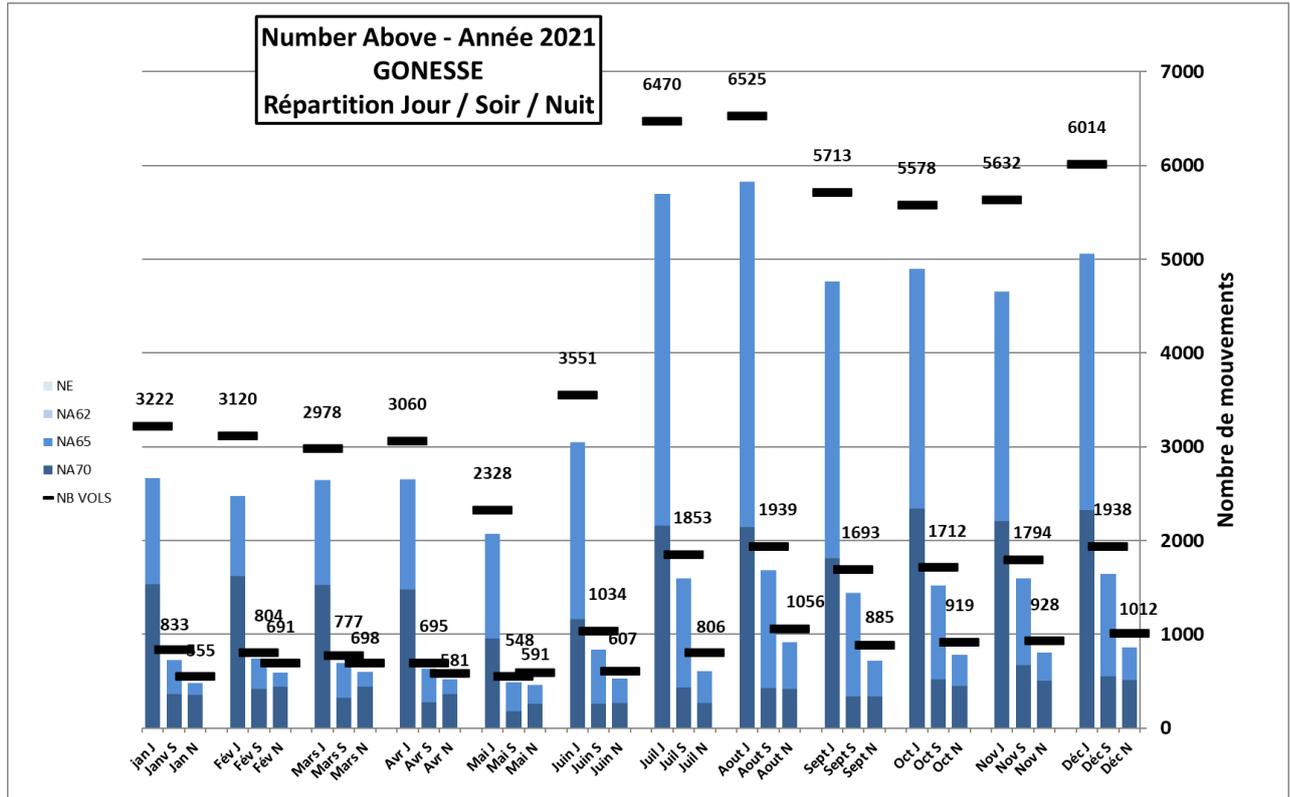




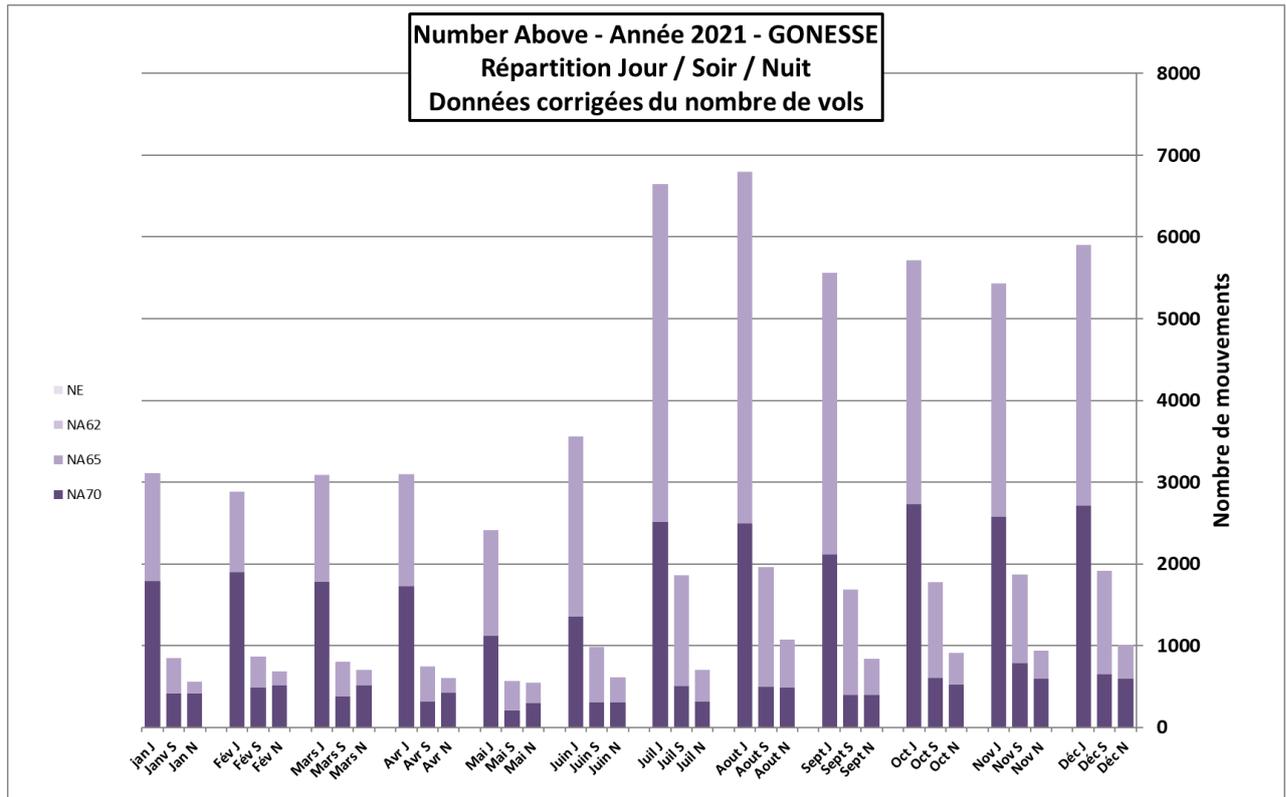
Les trois graphiques suivants donnent, pour les stations de Gonesse et Juilly Saint-Mard, les NA par tranche horaire Jour (6h – 18h), Soir (18h – 22h), Nuit (22h – 6h), et ceci pour l'année complète ainsi que la répartition par mois :



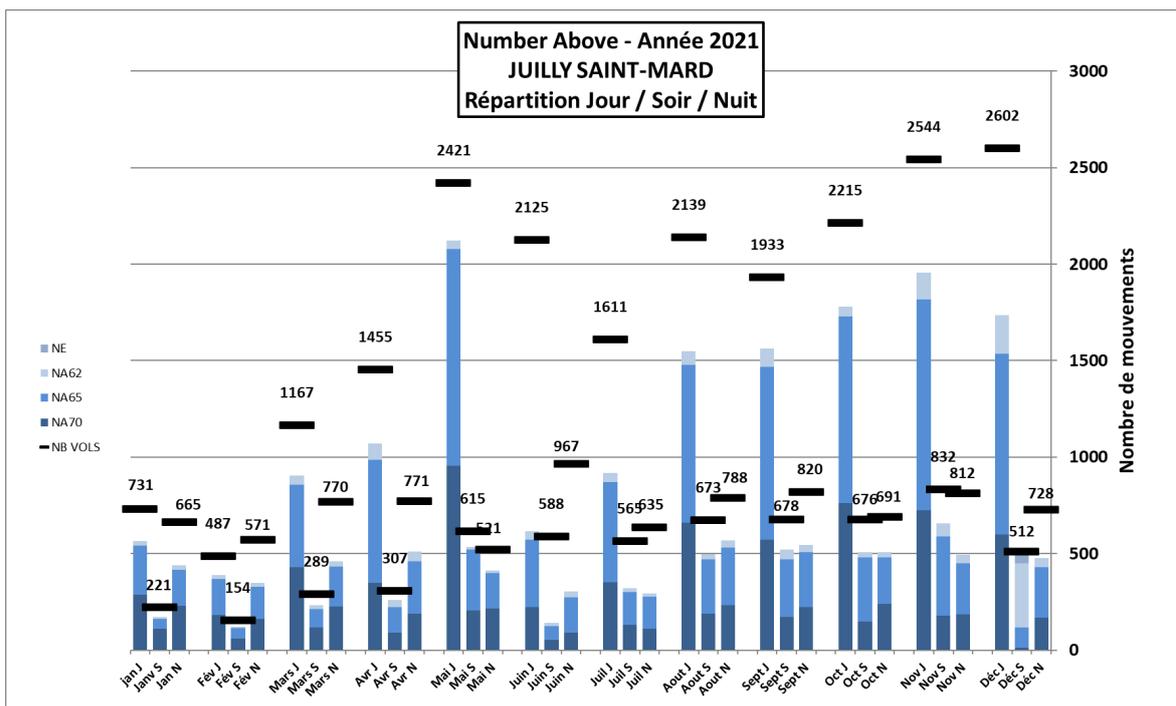




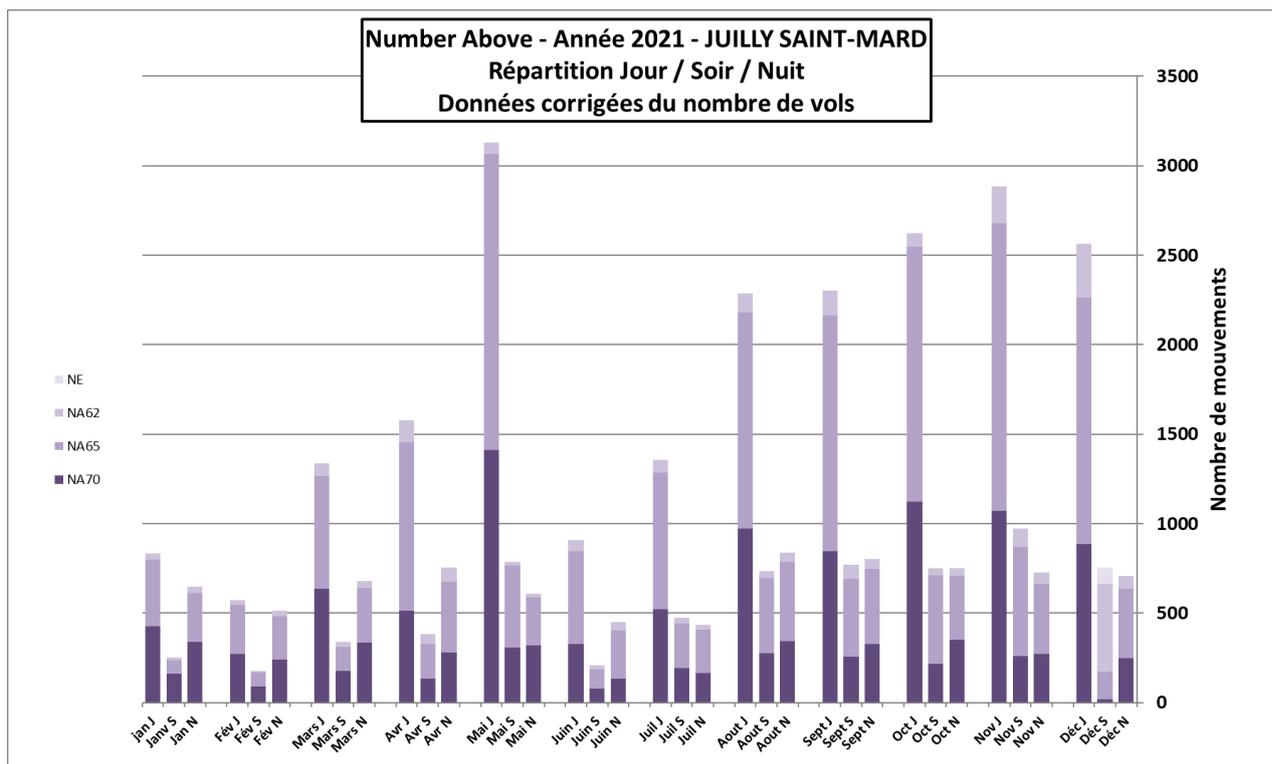
Mois	NA70	NA65	NA62	NE	Mois	NA70	NA65	NA62	NE
Jan J	1533	2666	2666	2666	Juil J	2155	5698	5698	5698
Jan S	358	724	724	724	Juil S	435	1596	1596	1596
Jan N	357	480	480	480	Juil N	269	606	606	606
Fév J	1624	2474	2474	2474	Aout J	2141	5822	5824	5824
Fév S	419	739	739	739	Aout S	426	1681	1681	1681
Fév N	437	588	588	588	Aout N	419	919	919	919
Mars J	1528	2645	2646	2646	Sept J	1811	4766	4766	4766
Mars S	325	691	691	691	Sept S	338	1438	1439	1439
Mars N	442	599	599	599	Sept N	336	716	716	716
Avr J	1475	2646	2647	2647	Oct J	2340	4898	4898	4898
Avr S	272	630	631	631	Oct S	519	1519	1520	1520
Avr N	364	520	520	520	Oct N	448	779	779	779
Mai J	956	2070	2070	2070	Nov J	2205	4649	4650	4650
Mai S	179	487	487	487	Nov S	674	1599	1599	1599
Mai N	255	460	462	462	Nov N	507	805	805	805
Juin J	1162	3042	3043	3043	Déc J	2324	5056	5058	5058
Juin S	259	839	839	839	Déc S	554	1642	1642	1642
Juin N	265	525	525	525	Déc N	511	864	864	864



Mois	NA70	NA65	NA62	NE	Mois	NA70	NA65	NA62	NE
Jan J	1789	3111	3111	3111	Juil J	2515	6649	6649	6649
Jan S	418	845	845	845	Juil S	508	1862	1862	1862
Jan N	417	560	560	560	Juil N	314	707	707	707
Fév J	1895	2887	2887	2887	Aout J	2498	6793	6796	6796
Fév S	489	862	862	862	Aout S	497	1961	1961	1961
Fév N	510	686	686	686	Aout N	489	1072	1072	1072
Mars J	1783	3086	3088	3088	Sept J	2113	5561	5561	5561
Mars S	379	806	806	806	Sept S	394	1678	1679	1679
Mars N	516	699	699	699	Sept N	392	835	835	835
Avr J	1721	3088	3089	3089	Oct J	2730	5715	5715	5715
Avr S	317	735	736	736	Oct S	606	1772	1774	1774
Avr N	425	607	607	607	Oct N	523	909	909	909
Mai J	1116	2415	2415	2415	Nov J	2573	5425	5426	5426
Mai S	209	568	568	568	Nov S	786	1866	1866	1866
Mai N	298	537	539	539	Nov N	592	939	939	939
Juin J	1356	3550	3551	3551	Déc J	2712	5900	5902	5902
Juin S	302	979	979	979	Déc S	646	1916	1916	1916
Juin N	309	613	613	613	Déc N	596	1008	1008	1008



Mois	NA70	NA65	NA62	NE	Mois	NA70	NA65	NA62	NE
Jan J	288	542	564	564	Juil J	353	872	918	918
Janv S	110	160	170	170	Juil S	131	299	321	321
Jan N	229	415	439	439	Juil N	111	276	293	293
Fév J	183	368	388	388	Aout J	660	1477	1550	1550
Fév S	61	113	121	121	Aout S	188	470	497	497
Fév N	163	326	348	348	Aout N	233	532	567	567
Mars J	430	858	906	906	Sept J	573	1467	1561	1561
Mars S	119	211	231	231	Sept S	173	469	521	521
Mars N	227	433	460	460	Sept N	221	506	544	544
Avr J	349	986	1069	1069	Oct J	762	1728	1779	1779
Avr S	90	222	260	260	Oct S	147	482	508	508
Avr N	189	459	512	512	Oct N	239	479	508	508
Mai J	956	2079	2121	2121	Nov J	725	1816	1955	1955
Mai S	207	520	533	533	Nov S	177	590	658	658
Mai N	217	400	411	411	Nov N	185	450	493	493
Juin J	222	573	616	616	Déc J	600	1534	1737	1737
Juin S	52	124	140	140	Déc S	12	117	449	512
Juin N	89	272	304	304	Déc N	167	430	478	478



Mois	NA70	NA65	NA62	NE	Mois	NA70	NA65	NA62	NE
Jan J	425	799	832	832	Juil J	521	1286	1354	1354
Jan S	162	236	251	251	Juil S	193	441	473	473
Jan N	338	612	647	647	Juil N	164	407	432	432
Fév J	270	543	572	572	Aout J	973	2178	2286	2286
Fév S	90	167	178	178	Aout S	277	693	733	733
Fév N	240	481	513	513	Aout N	344	785	836	836
Mars J	634	1265	1336	1336	Sept J	845	2164	2302	2302
Mars S	176	311	341	341	Sept S	255	692	768	768
Mars N	335	639	678	678	Sept N	326	746	802	802
Avr J	515	1454	1577	1577	Oct J	1124	2549	2624	2624
Avr S	133	327	383	383	Oct S	217	711	749	749
Avr N	279	677	755	755	Oct N	353	706	749	749
Mai J	1410	3066	3128	3128	Nov J	1069	2678	2883	2883
Mai S	305	767	786	786	Nov S	261	870	971	971
Mai N	320	590	606	606	Nov N	273	664	727	727
Juin J	327	845	909	909	Déc J	885	2263	2562	2562
Juin S	77	183	206	206	Déc S	18	173	662	755
Juin N	131	401	448	448	Déc N	246	634	705	705

### 2.3.3. Niveaux maxima et impact sur les niveaux de bruit ambiant

Le niveau sonore maxima d'un évènement 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 LAm<sub>ax</sub>, 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 évènements acoustiques générés par les survols des avions et le niveau sonore moyen de bruit ambiant toutes sources confondues.

Le tableau suivant présente les niveaux LAm<sub>ax</sub> 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 2021	LAm <sub>ax</sub> Moyen (arithmétique) 2021	Δ	Bruit Ambiant annuel 2021	LAm <sub>ax</sub> Moyen (arithmétique) 2021	Δ	Bruit Ambiant annuel 2021	LAm <sub>ax</sub> Moyen (arithmétique) 2021	Δ
Deuil-La-Barre	51,7	64,6	12,9	52,6	64,7	12,1	51,1	64,4	13,3
Ecouen	56,0	68,6	12,6	53,7	65,9	12,2	57,1	69,6	12,5
Gonesse	56,5	70,1	13,6	56,9	70,2	13,3	56,3	69,9	13,6
Gonesse Mairie	58,6	70,8	12,2	59,5	72,5	13	57,9	69,4	11,5
Goussainville	55,8	70,1	14,3	51,8	65,8	14	57,2	72,4	15,2
Jully-Saint-Mard	54,1	69,4	15,3	54,7	70,1	15,4	53,4	68,2	14,8
Le Mesnil-Amelot	56,9	72,6	15,7	55,1	69,9	14,8	58,6	76	17,4
Louvres	51,8	68,4	16,6	50,3	70	19,7	52,8	68,3	15,5
Monthyon	52,9	65,9	13	54,1	66,6	12,5	50,4	63,9	13,5
Montlignon	47,8	63,2	15,4	49,1	64,4	15,3	46,7	60,8	14,1
Nantouillet	58,2	71,9	13,7	59,2	73,3	14,1	56,5	69,3	12,8
Saint-Pathus	50,5	61,3	10,8	50,8	61,3	10,5	50,1	61,3	11,2
Saint-Soupplets	49,9	65	15,1	50,7	65,6	14,9	48,2	63,1	14,9
Sarcelles	53,8	67,2	13,4	54,5	73,3	18,8	53,5	66,9	13,4
Villiers-le-Bel	56,6	69,8	13,2	57,3	71,9	14,6	56,0	68,6	12,6
Vinantes	56,2	69,4	13,2	57,1	70	12,9	54,9	68,1	13,2
Villeneuve sous Dammartin - E1	55,6	72,2	16,6	56,3	73,2	16,9	54,9	70,8	15,9
Thieux - E2	58,4	71,2	12,8	57,8	70,3	12,5	59,2	72,7	13,5
Villeneuve sous Dammartin - E3	58,4	74,7	16,3	59,2	76,2	17	57,1	72,6	15,5
Compans - E4	62,1	75,8	13,7	63,1	77,6	14,5	60,0	72,9	12,9
Goussainville - W1	58,6	73,6	15	58,5	74,6	16,1	58,8	73,1	14,3
Gonesse - W2	57,9	71,1	13,2	57,0	69,8	12,8	58,5	71,9	13,4
Goussainville - W3	60,4	74,3	13,9	60,3	75,8	15,5	60,5	73,5	13
Gonesse - W4	60,5	73,7	13,2	61,5	76,1	14,6	59,7	72,1	12,4

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.

Sous l'axe, les niveaux sonores d'atterrissage sont plus bruyants que les niveaux sonores de décollage, en raison de l'altitude plus importante des avions au décollage. En fonction de l'éloignement et de la position de la station de mesure par rapport à l'axe, cette tendance peut se rééquilibrer ou s'inverser.

Globalement sur l'ensemble des points de mesure, les impacts des niveaux maxima sur les niveaux de bruit ambiant sont compris entre 9,4 et 18,5 dBA.

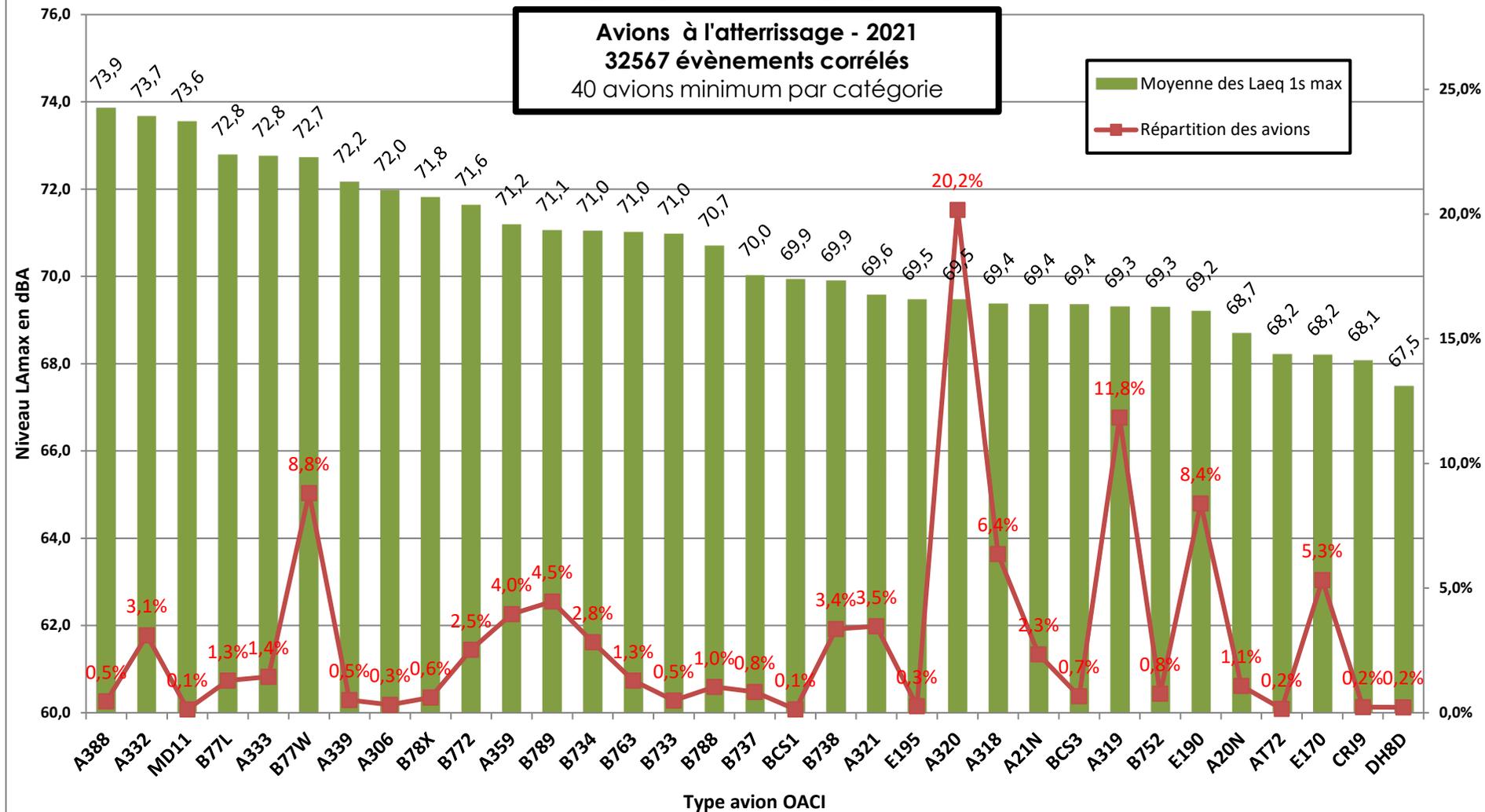
#### **2.3.4. Corrélation des niveaux maxima avec les types avion**

Une relation entre les types avion et les niveaux de bruit maxima enregistrés aux stations de Gonesse et Jully-Saint-Mard a été établie. Ces deux stations ont été retenues en raison de leur représentativité. Elles sont positionnées dans l'axe de la piste de décollage de chacun des doublets et de part et d'autre de la plateforme. A Gonesse sont corrélés les avions au décollage face à l'Ouest depuis la piste 2 et à l'atterrissage face à l'Est sur les pistes 2 et 4, à Jully-Saint-Mard les avions au décollage face à l'Est depuis la piste 1 et à l'atterrissage face à l'Ouest sur les pistes 1 et 3.

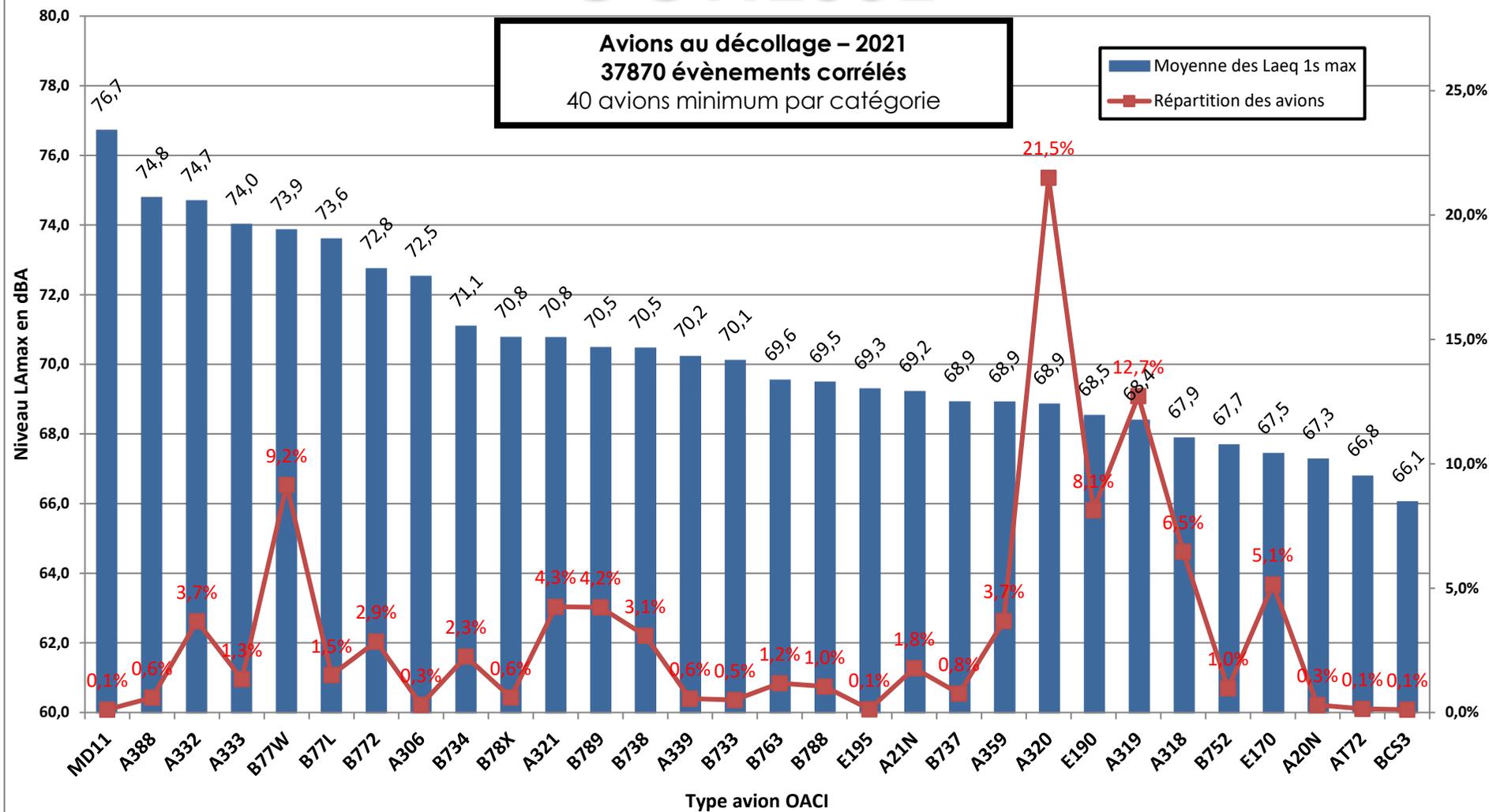
La corrélation est réalisée par un croisement entre les données trajectographiques fournies par la tour de contrôle et les événements sonores enregistrés par les stations de mesure de bruit.

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 L<sub>max</sub> moyen, et en correspondance sont portés les pourcentages d'apparition de chaque type.

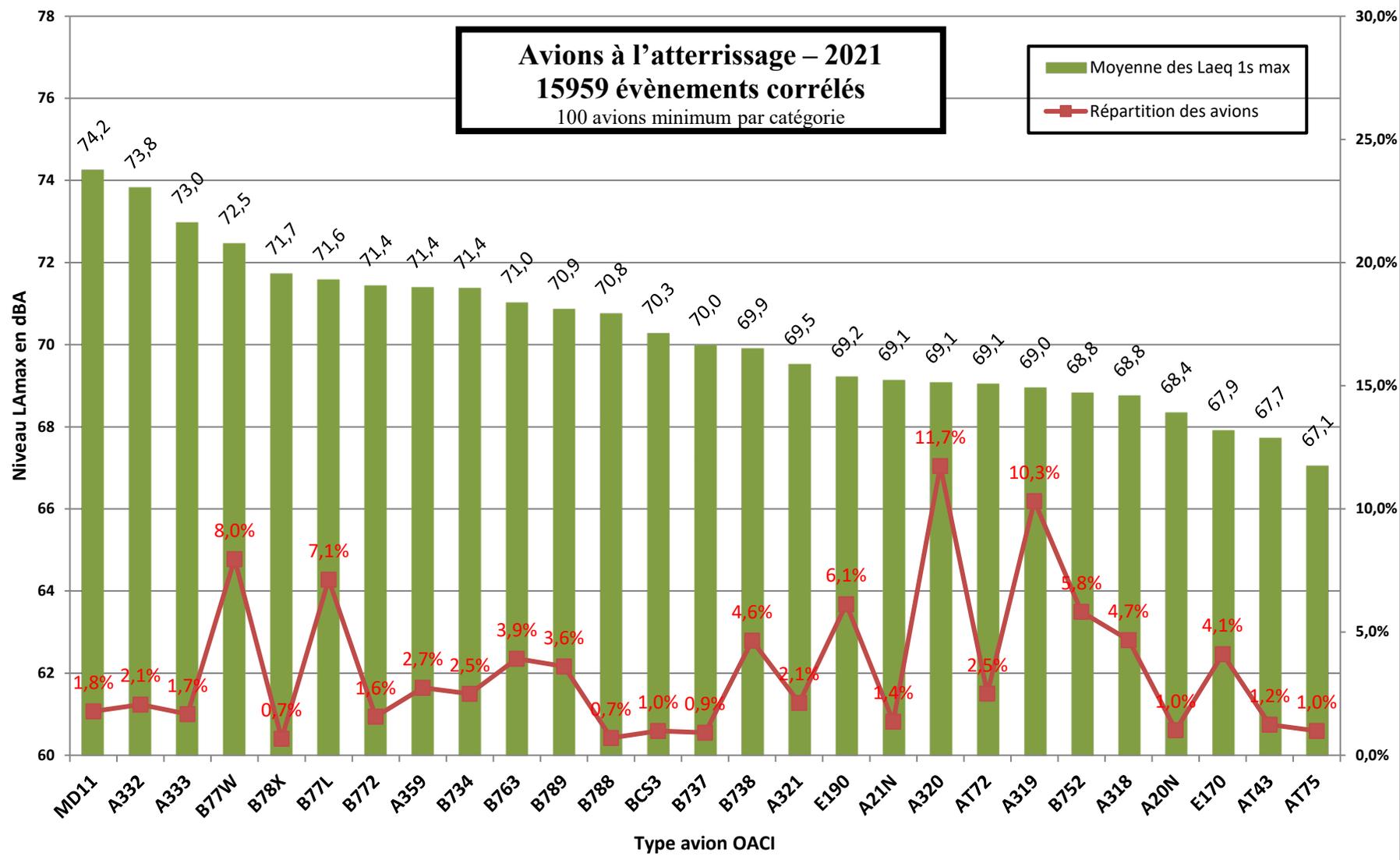
# GONESSE



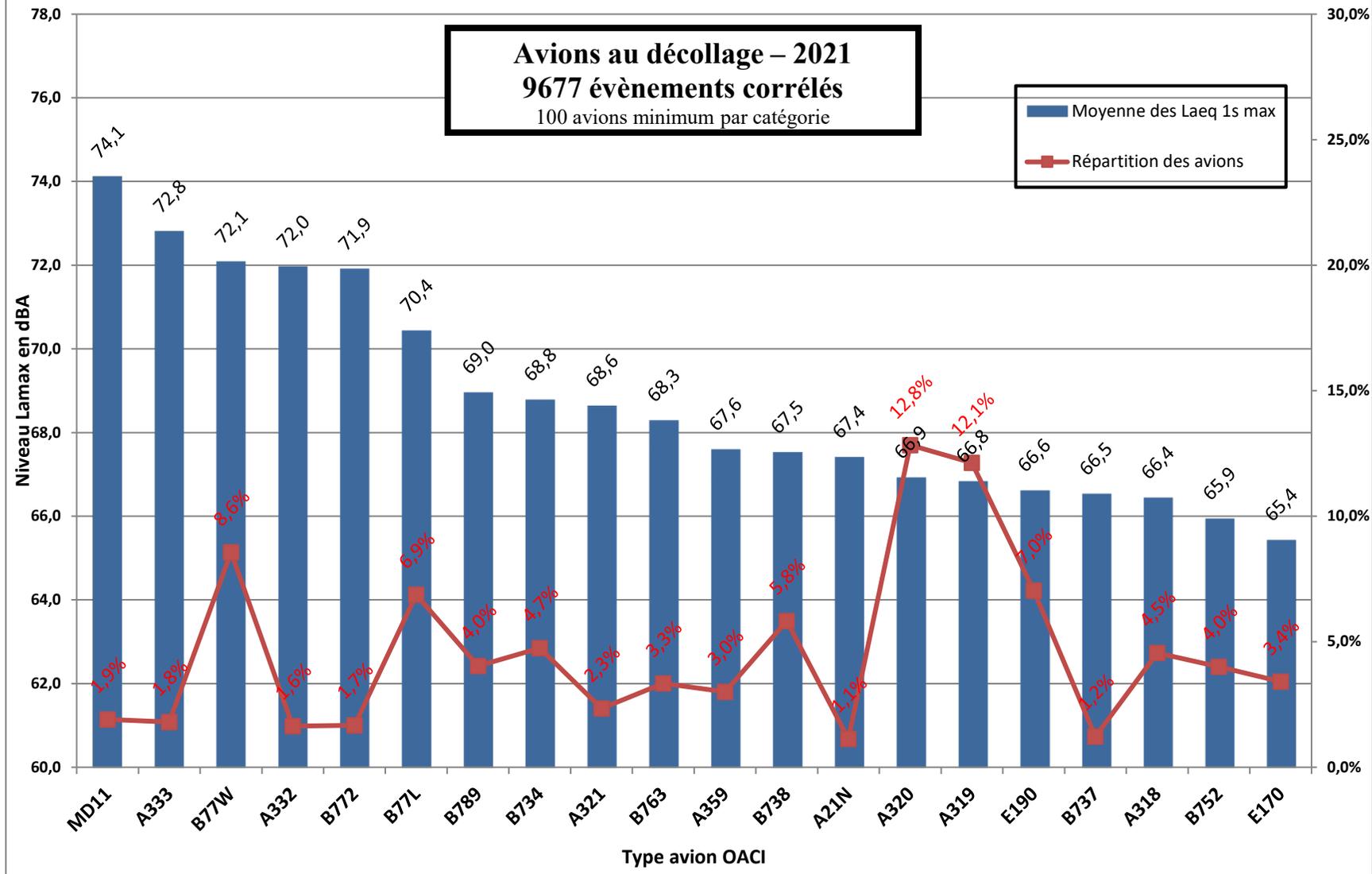
# GONESSE



# JUILLY SAINT-MARD



# JUILLY SAINT-MARD



Les tableaux suivants présentent les niveaux sonores des types d'avion représentant au moins 1% du trafic de l'aéroport Paris - Charles de Gaulle.

<b>GONESSE - ATTERRISSAGES</b>		
<b>Type avion *</b>	<b>Apparition %</b>	<b>Moyenne des LAmax en dBA</b>
A320	20,2%	69,5
A319	11,8%	69,3
B77W	8,8%	72,7
E190	8,4%	69,2
A318	6,4%	69,4
E170	5,3%	68,2
B789	4,5%	71,1
A359	4,0%	71,2
A321	3,5%	69,6
B738	3,4%	69,9
A332	3,1%	73,7
B734	2,8%	71,0
B772	2,5%	71,6
A21N	2,3%	69,4
A333	1,4%	72,8
B763	1,3%	71,0
B77L	1,3%	72,8
A20N	1,1%	68,7
B788	1,0%	70,7

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

Les niveaux sonores maxima moyens enregistrés à l'atterrissage à Gonesse sont relativement homogènes. En tenant compte uniquement des avions représentant 1% des mouvements, la dynamique de niveaux sonores entre l'avion le plus bruyant (73,7 dBA pour l'A332) et l'avion le moins bruyant (68,2 dBA pour le E170) est de 5,5 dBA.

La famille d'avion A318-A319-A320-A321 (Hors versions Néo) représente 41,9% de la flotte. Les niveaux sonores de ces avions en phase d'approche font partie des types avions les moins bruyants. Les versions Néo de cette famille représentent 3,4% du trafic.

<b>GONESSE - DECOLLAGES</b>		
<b>Type avion *</b>	<b>Apparition %</b>	<b>Moyenne des LAmax en dBA</b>
<b>A320</b>	<b>21,5%</b>	<b>68,9</b>
<b>A319</b>	<b>12,7%</b>	<b>68,4</b>
<b>B77W</b>	<b>9,2%</b>	<b>73,9</b>
<b>E190</b>	<b>8,1%</b>	<b>68,5</b>
<b>A318</b>	<b>6,5%</b>	<b>67,9</b>
<b>E170</b>	<b>5,1%</b>	<b>67,5</b>
<b>A321</b>	<b>4,3%</b>	<b>70,8</b>
<b>B789</b>	<b>4,2%</b>	<b>70,5</b>
<b>A359</b>	<b>3,7%</b>	<b>68,9</b>
<b>A332</b>	<b>3,7%</b>	<b>74,7</b>
<b>B738</b>	<b>3,1%</b>	<b>70,5</b>
<b>B772</b>	<b>2,9%</b>	<b>72,8</b>
<b>B734</b>	<b>2,3%</b>	<b>71,1</b>
<b>A21N</b>	<b>1,8%</b>	<b>69,2</b>
<b>B77L</b>	<b>1,5%</b>	<b>73,6</b>
<b>A333</b>	<b>1,3%</b>	<b>74,0</b>
<b>B763</b>	<b>1,2%</b>	<b>69,6</b>
<b>B788</b>	<b>1,0%</b>	<b>69,5</b>
<b>B752</b>	<b>1,0%</b>	<b>67,7</b>

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

L'amplitude des niveaux sonores maxima moyens par type avion est généralement plus importante pour les décollages (7,2 dBA dans le cas présent) que pour les atterrissages. Le bruit généré par un avion au décollage est très dépendant de la motorisation.

Les avions les plus représentés (45% du trafic) sont des avions de module moyen (« famille A320 ») et figurent parmi les avions les moins bruyants.

A l'atterrissage comme au décollage, le long-courrier Boeing 787 possède de très bonnes performances acoustiques. Au-dessus de Gonesse, les niveaux sonores mesurés sont comparables aux niveaux sonores des moyen-courriers Airbus A321 (+1,5 dBA à l'atterrissage et -0,3 dBA au décollage).

L'Airbus A350 affiche lui aussi de très bonnes performances acoustiques pour un avion long-courrier. La moyenne de ses niveaux maximum à l'atterrissage est de 71,2 dBA et la moyenne au décollage est de 68,9 dBA. Cette valeur est à comparer à celle du Boeing 787 (70,5 dBA). On peut également noter que l'Airbus A350 est 1,9 dBA moins bruyant qu'un A321 au décollage.

<b>JUILLY SAINT-MARD - ATTERISSAGES</b>		
<b>Type avion *</b>	<b>Apparition %</b>	<b>Moyenne des Lamax en dBA</b>
A320	11,7%	69,1
A319	10,3%	69,0
B77W	8,0%	72,5
B77L	7,1%	71,6
E190	6,1%	69,2
B752	5,8%	68,8
A318	4,7%	68,8
B738	4,6%	69,9
E170	4,1%	67,9
B763	3,9%	71,0
B789	3,6%	70,9
A359	2,7%	71,4
AT72	2,5%	69,1
B734	2,5%	71,4
A321	2,1%	69,5
A332	2,1%	73,8
MD11	1,8%	74,2
A333	1,7%	73,0
B772	1,6%	71,4
A21N	1,4%	69,1
AT43	1,2%	67,7
A20N	1,0%	68,4
AT75	1,0%	67,1
BCS3	1,0%	70,3

\*Type avion représentant au moins 1% du trafic

A l'approche, le type avion le plus bruyant et représentant au moins 1% des mouvements est le MD11 avec un niveau sonore moyen mesuré à 74,2 dBA. Le type avion le moins bruyant est le AT75 avec un niveau moyen de 67,1 dBA. La dynamique totale des aéronefs représentant au moins 1% de la flotte est donc de 7,1 dBA.

<b>JUILLY SAINT-MARD - DECOLLAGES</b>		
<b>Type avion *</b>	<b>Apparition %</b>	<b>Moyenne des Lamax en dBA</b>
<b>A320</b>	<b>12,8%</b>	<b>66,9</b>
<b>A319</b>	<b>12,1%</b>	<b>66,8</b>
<b>B77W</b>	<b>8,6%</b>	<b>72,1</b>
<b>E190</b>	<b>7,0%</b>	<b>66,6</b>
<b>B77L</b>	<b>6,9%</b>	<b>70,4</b>
<b>B738</b>	<b>5,8%</b>	<b>67,5</b>
<b>B734</b>	<b>4,7%</b>	<b>68,8</b>
<b>A318</b>	<b>4,5%</b>	<b>66,4</b>
<b>B789</b>	<b>4,0%</b>	<b>69,0</b>
<b>B752</b>	<b>4,0%</b>	<b>65,9</b>
<b>E170</b>	<b>3,4%</b>	<b>65,4</b>
<b>B763</b>	<b>3,3%</b>	<b>68,3</b>
<b>A359</b>	<b>3,0%</b>	<b>67,6</b>
<b>A321</b>	<b>2,3%</b>	<b>68,6</b>
<b>MD11</b>	<b>1,9%</b>	<b>74,1</b>
<b>A333</b>	<b>1,8%</b>	<b>72,8</b>
<b>B772</b>	<b>1,7%</b>	<b>71,9</b>
<b>A332</b>	<b>1,6%</b>	<b>72,0</b>
<b>B737</b>	<b>1,2%</b>	<b>66,5</b>
<b>A21N</b>	<b>1,1%</b>	<b>67,4</b>
<b>AT72</b>	<b>1,1%</b>	<b>65,0</b>

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

Pour ces types avion, le niveau moyen au décollage est compris entre 65 dBA et 74,1 dBA. Cette valeur est atteinte pour le MD11 qui représenté 1,9% des mouvements.

La famille des A320 (Hors versions Néo) représente 31,7% des mouvements. Leurs niveaux de bruit sont parmi les moins bruyants.

De même qu'à Gonesse, on constate les bonnes performances acoustiques du B787 et de l'A350 dont le niveau est respectivement de 69 dBA et 67,6 dBA. Ces deux avions ont donc un niveau de bruit moyen comparable à l'A321 dont le niveau de bruit moyen est de 68,6 dBA.

## **2.4. Surveillance des essais moteurs**

La surveillance des essais moteurs n'est plus assurée depuis le mois de juillet 2019.

Toutefois, le laboratoire n'a eu connaissance d'aucune plainte de riverains depuis 2017 concernant des essais moteurs réalisés en dehors des plages horaires autorisées.

## 2.5. Indicateur global mesuré pondéré

En vertu du décret du 20 juillet 2005, Aéroports de Paris contribue, sous la tutelle de la Direction Générale de l'Aviation Civile, à la mesure et au calcul de l'Indicateur Global Mesuré Pondéré, représentatif de l'énergie sonore engendrée par l'activité aérienne de l'aéroport Paris-Charles de Gaulle

Chaque année cet indicateur, institué par l'arrêté du 28 janvier 2003, est soumis à l'avis de l'ACNUSA (Autorité de Contrôle des Nuisances Aéroportuaires).



**Station Indicateur Global E2 à Thieux**

Il représente les énergies sonores mesurées à une distance définie, de tous les atterrissages et de tous les décollages d'avion réalisés sur l'aéroport, comparées respectivement aux énergies d'une année de référence, constituée par la moyenne des années 1999, 2000 et 2001.

Afin d'effectuer ces mesures, huit stations de mesure de bruit ont été installées sous les axes à environ cinq kilomètres des seuils de piste.

Il s'agit des stations W1 et W3 sur la commune de Goussainville, W2 et W4 à Gonesse, E1 et E3 à Villeneuve sous Dammartin, E2 à Thieux et E4 à Compans. Les lettres E et W signifient Est et Ouest et les numéros correspondent aux numéros des pistes, pistes 3 et 1 pour le doublet Nord et pistes 2 et 4 pour le doublet Sud. La carte page suivante présente la position des stations dédiées à la mesure de cet indicateur. Jusqu'en 2011, la station dénommée Gonesse Mairie était utilisée pour le point de référence W4. En janvier 2012, la station de mesure W4 a été mise en service, elle remplace donc la station Gonesse Mairie pour le calcul de l'indicateur.

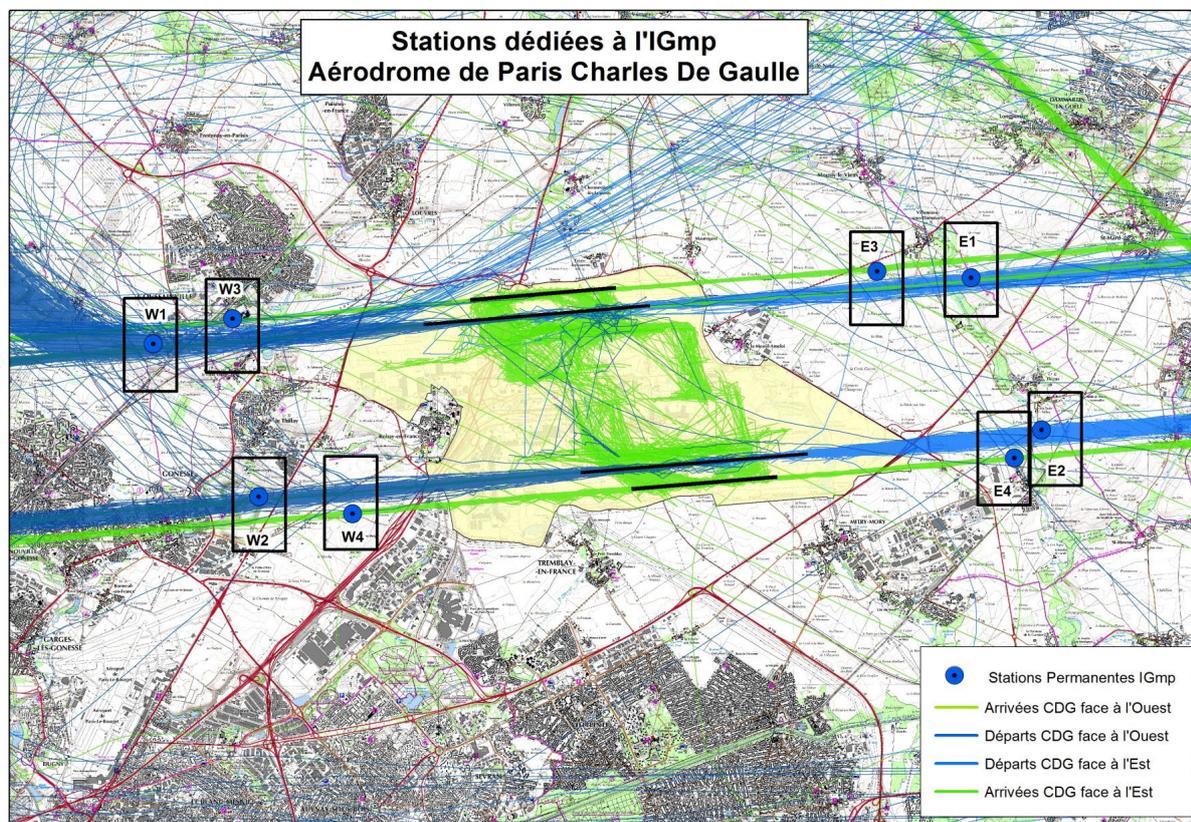
L'indicateur global prend en compte chaque avion individuellement avec son niveau de bruit dans les conditions d'exploitation, en particulier, le poids réel des avions, qui varie en fonction du nombre de passagers et de la quantité de fret embarqué, mais également les variations des conditions météorologiques qui peuvent avoir une influence sur les performances de montée des avions au décollage et sur la propagation des ondes sonores.

La valeur de l'Indicateur Global Mesuré Pondéré varie en fonction du trafic : le

nombre de mouvement, leur répartition entre les périodes de la journée (jour, soir, nuit) et de la structure de la flotte qui a effectué ces mouvements.

Le tableau suivant indique les distances entre les stations de mesure de bruit et le toucher des roues pour les atterrissages et le lâcher des freins pour les décollages.

Stations	Distance station toucher des roues à l'Atterrissage en m	Distance station lâcher des freins au Décollage en m
<b>E1</b>	6892	9592
<b>E2</b>	5269	7984
<b>E3</b>	5169	X
<b>E4</b>	4712	X
<b>W1</b>	5338	8638
<b>W2</b>	6295	9610
<b>W3</b>	4736	X
<b>W4</b>	5500	X



**Figure 4 : Localisation des stations dédiées au calcul de l'Indicateur Global Mesuré et Pondéré**

Depuis 2012, le calcul est réalisé à partir d'évènements détectés selon une nouvelle méthode de détection appelée méthode de la multivaldation. Cette méthode permet d'augmenter sensiblement le taux de corrélation grâce à l'analyse de la pente du signal, à la reconnaissance audio des bruits d'aéronefs et à des filtrages précis. Les tableaux suivants indiquent les taux de corrélation pour chacune des stations de mesure, en configuration décollage et en configuration atterrissage.

**Taux de corrélation par station pour des mouvements de décollages avec QFU connu :**

Station	QFU	Taux de corrélation 2020	Taux de corrélation 2021
W1	27L	86,9%	87,3%
W2	26R	85,3%	92,1%
E1	09R	86,5%	88,7%
E2	08L	94,6%	94,5%
<b>Moyenne</b>		<b>88,3%</b>	<b>90,6%</b>

**Taux de corrélation par station, pour des mouvements d'atterrissages avec QFU connu :**

Station	QFU	Taux de corrélation 2020	Taux de corrélation 2021
W1	09R	84,9%	92,6%
W2	08L	88,2%	90,2%
W3	09L	86,5%	89,4%
W4	08R	92,1%	90,5%
E1	27L	83,2%	89,2%
E2	26R	86,2%	94,5%
E3	27R	86,2%	87,8%
E4	26L	92,0%	92,8%
<b>Moyenne</b>		<b>87,4%</b>	<b>90,9%</b>

**Remarque 1 :** le taux de corrélation est défini ici comme le nombre d'évènements acoustiques corrélés aux survols par rapport au nombre de survols (**uniquement pour le QFU concerné**). Le taux de corrélation intègre et est donc influencé par le taux de fonctionnement des stations de mesure.

**Remarque 2 :** Lorsqu'il y a plusieurs survols pour un évènement acoustique ou plusieurs évènements acoustiques pour un seul survol, le couplage n'est pas effectué. Le niveau de bruit du survol est alors substitué.

Pour les mouvements d'atterrissages, on note que la moyenne des taux de corrélation est en augmentation de 3,5% par rapport à 2020. L'augmentation est de 2,3% pour les décollages.

### 3. CLASSIFICATION DU BRUIT DES AÉRONEFS

Les données présentées ci-dessous sont issues des valeurs de la base NBA de CDG pour l'année 2021 pour les mouvements d'atterrissages et de décollages.

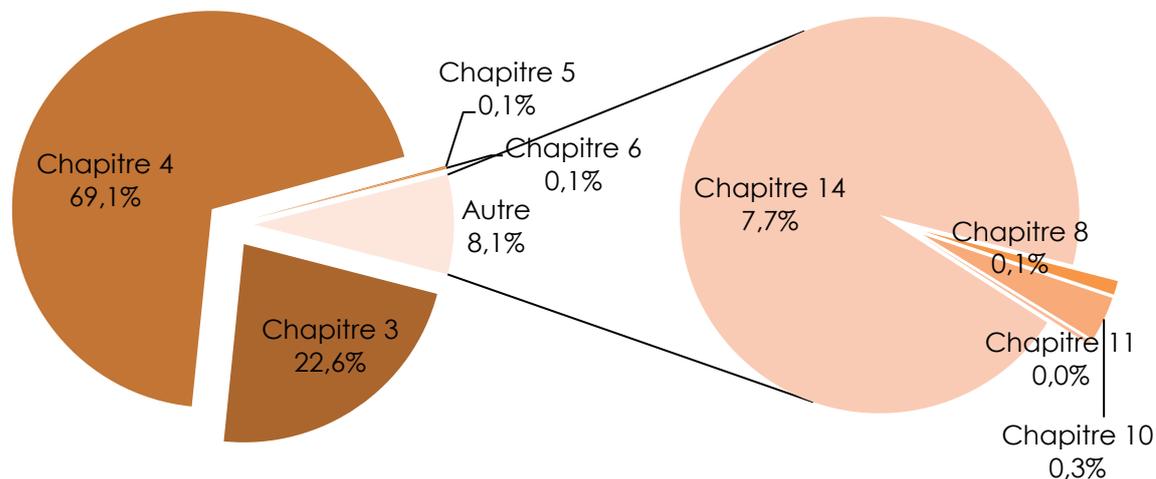
**Remarque :** La classification internationale des aéronefs est définie dans le volume I, partie II de l'annexe 16 à la convention relative à l'aviation civile internationale du 7 décembre 1944 ; la classification française des aéronefs est définie dans l'Arrêté du 12 septembre 2008 relatif à la classification acoustique des aéronefs à prendre en compte pour le calcul de la taxe sur les nuisances sonores aériennes (cf. définitions).

#### 3.1. Analyse par chapitre acoustique

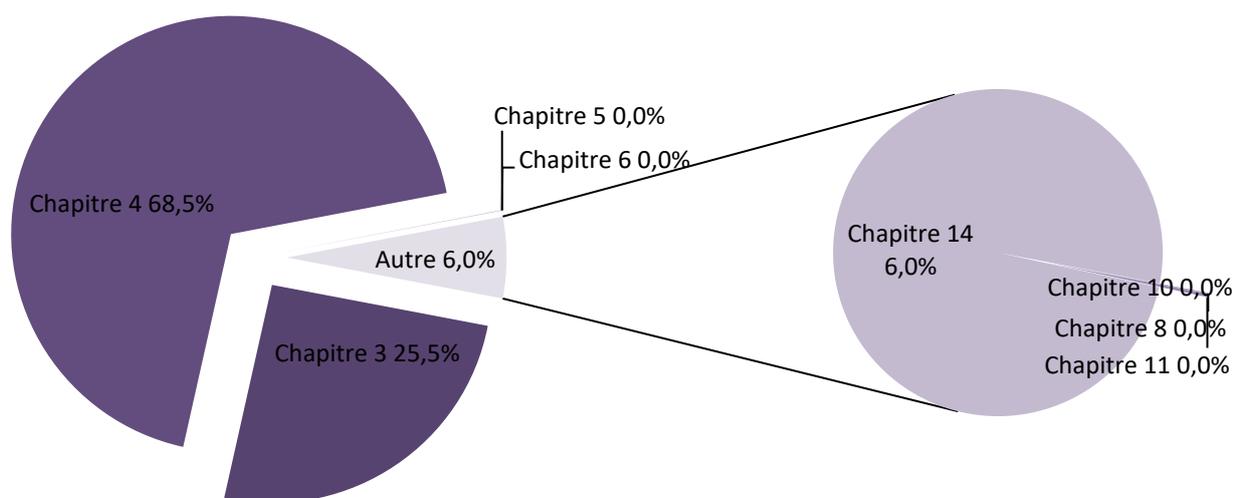
*Remarque : depuis 2019, le chapitre 14 apparait dans les statistiques. Ce chapitre concerne les avions à réaction subsonique et avions à hélices de plus de 55000 kg dont la demande de certificat de type a été présentée le 31 décembre 2017 ou à une date ultérieure ainsi que les avions à réaction de moins de 55000Kg dont la date de certification est postérieure au 01 janvier 2020.*

En 2021, les aéronefs des chapitres 3 et 4 représentent 91,7% de la flotte et ils réalisent 94% des mouvements de l'aéroport Paris – Charles de Gaulle. Les avions du chapitre 14 représentent 7,7% de la flotte et ont effectué 6% des mouvements.

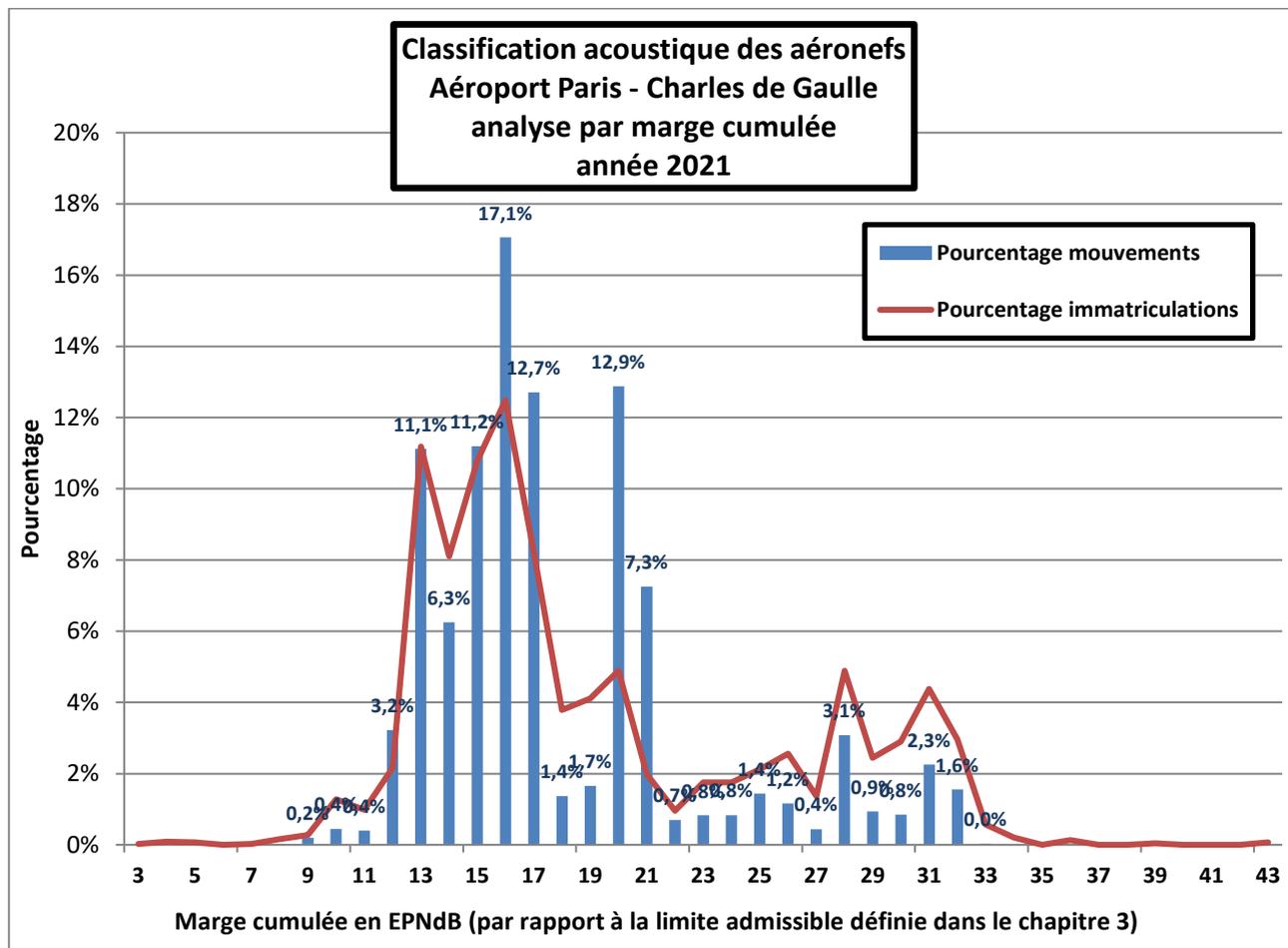
**Classification acoustique des aéronefs  
Aéroport Paris - Charles de Gaulle  
analyse par chapitre acoustique  
en nombre d'immatriculations pour l'année 2021**



**Classification acoustique des aéronefs  
Aéroport Paris - Charles de Gaulle  
analyse par chapitre acoustique  
en nombre de mouvements pour l'année 2021**



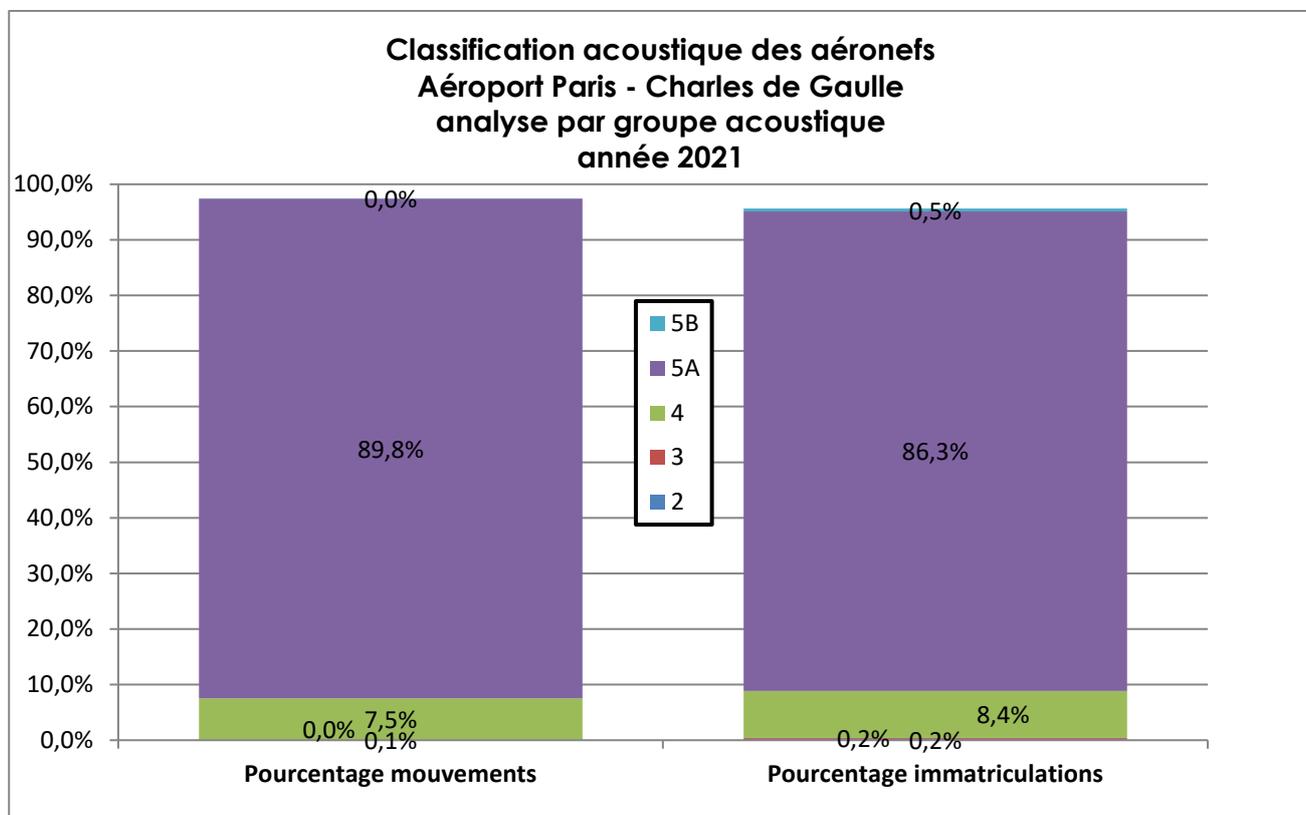
### 3.2. Analyse par marge cumulée



Remarque : ce graphique est réalisé avec des valeurs de marge cumulée arrondies à la valeur entière supérieure pour les valeurs dont les décimales sont comprises entre 0,50 et 0,99 et arrondies à la valeur entière inférieure pour les autres décimales.

99,2% des aéronefs ont une marge cumulée supérieure ou égale à 10 EPNdB ; ces aéronefs réalisent 99,6% des mouvements. 92,4% des aéronefs ont une marge cumulée supérieure ou égale à 13 EPNdB ; ces aéronefs réalisent 92,9% des mouvements.

### 3.3. Analyse par groupes acoustiques



Une forte majorité des aéronefs présents sur la plateforme en 2021 est du groupe 5A, soit la catégorie regroupant les avions les plus performants d'un point de vue acoustique (marge cumulée supérieure ou égale à 13 EPNdB). Ces avions représentent 87,1% de la flotte contre 88% en 2020. Les avions du groupe 3 (marge cumulée comprise entre 5 et 8 EPNdB) représentent 0,2% de la flotte et ont effectué 0,02% des mouvements en 2021.

### 3.4. Analyse par compagnies aériennes

Le tableau suivant indique le nombre de mouvements et d'immatriculations par groupe acoustique pour les compagnies dont le nombre de mouvement total représente plus de 1% du trafic de l'année 2021.

Compagnies aériennes / groupes acoustiques	NB mouvements	NB immatriculations	Pourcentage mouvements	Pourcentage immatriculations
<b>AIR FRANCE</b>	<b>108364</b>	<b>213</b>	<b>42,3%</b>	<b>4,7%</b>
5A	97692	176	38,2%	3,9%
4	8307	25	3,2%	0,6%
Non connu	2365	12	0,9%	0,3%
<b>AIR FRANCE HOP</b>	<b>28074</b>	<b>31</b>	<b>11,0%</b>	<b>0,7%</b>
5A	26006	29	10,2%	0,6%
4	2068	2	0,8%	0,0%
<b>ASL AIRLINES FRANCE</b>	<b>4841</b>	<b>15</b>	<b>1,9%</b>	<b>0,3%</b>
5A	4841	15	1,9%	0,3%
<b>ASL AIRLINES IRELAND</b>	<b>3685</b>	<b>32</b>	<b>1,4%</b>	<b>0,7%</b>
5A	3279	20	1,3%	0,4%
4	117	7	0,0%	0,2%
Non connu	289	5	0,1%	0,1%
<b>DELTA</b>	<b>2804</b>	<b>75</b>	<b>1,1%</b>	<b>1,7%</b>
5A	2676	62	1,0%	1,4%
4	98	11	0,0%	0,2%
Non connu	30	2	0,0%	0,0%
<b>EASYJET EUROPE</b>	<b>11538</b>	<b>118</b>	<b>4,5%</b>	<b>2,6%</b>
5A	11538	118	4,5%	2,6%
<b>FEDEX</b>	<b>12676</b>	<b>139</b>	<b>5,0%</b>	<b>3,1%</b>
5A	11123	79	4,3%	1,7%
4	1338	54	0,5%	1,2%
Non connu	215	6	0,1%	0,1%
<b>KLM ROYAL DUTCH AIRLINES</b>	<b>2816</b>	<b>51</b>	<b>1,1%</b>	<b>1,1%</b>
5A	2136	35	0,8%	0,8%
4	510	13	0,2%	0,3%
Non connu	170	3	0,1%	0,1%
<b>LUFTHANSA</b>	<b>2613</b>	<b>154</b>	<b>1,0%</b>	<b>3,4%</b>
5A	2511	141	1,0%	3,1%
4	28	6	0,0%	0,1%
Non connu	74	7	0,0%	0,2%
<b>QATAR AIRWAYS</b>	<b>2738</b>	<b>166</b>	<b>1,1%</b>	<b>3,7%</b>
5A	2440	150	1,0%	3,3%
4	248	12	0,1%	0,3%
Non connu	50	4	0,0%	0,1%
<b>SWIFTAIR</b>	<b>3349</b>	<b>23</b>	<b>1,3%</b>	<b>0,5%</b>
5A	2533	14	1,0%	0,3%
4	816	9	0,3%	0,2%
<b>TURKISH AIRLINES</b>	<b>2818</b>	<b>229</b>	<b>1,1%</b>	<b>5,1%</b>
5A	2708	219	1,1%	4,8%
4	64	6	0,0%	0,1%
Non connu	46	4	0,0%	0,1%

### 3.5. Analyse par type avion

Le tableau suivant indique le nombre de mouvements et d'immatriculations pour l'année 2021 par groupe acoustique et pour chaque type avion représentant au moins 1% du trafic.

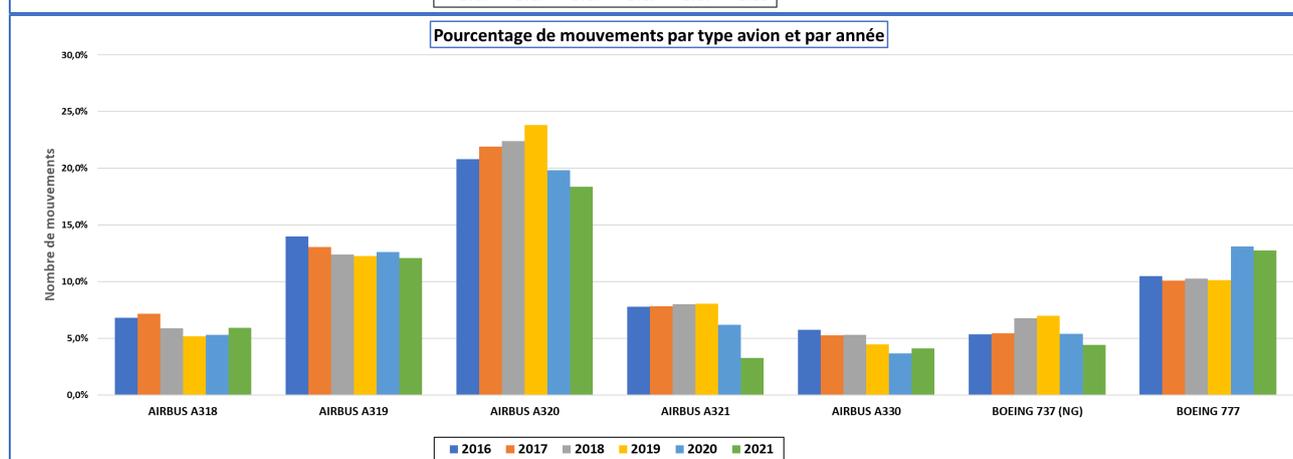
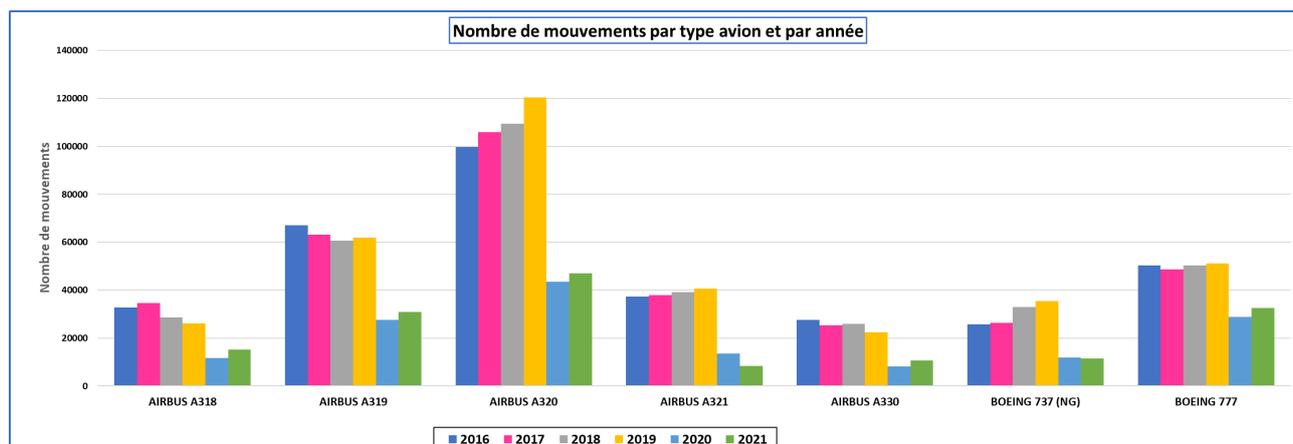
Type avion	NB mouvements	NB immatriculations	Pourcentage mouvements	Pourcentage immatriculations
<b>AIRBUS A320 NEO</b>	<b>3020</b>	<b>202</b>	<b>1,2%</b>	<b>4,5%</b>
5A	2534	174	1,0%	3,8%
4	48	8	0,0%	0,2%
Non connu	438	20	0,2%	0,4%
<b>AIRBUS A321 NEO</b>	<b>5317</b>	<b>109</b>	<b>2,1%</b>	<b>2,4%</b>
5A	4553	83	1,8%	1,8%
4	338	14	0,1%	0,3%
Non connu	426	12	0,2%	0,3%
<b>AIRBUS A318</b>	<b>15157</b>	<b>22</b>	<b>5,9%</b>	<b>0,5%</b>
5A	15157	22	5,9%	0,5%
<b>AIRBUS A319</b>	<b>30967</b>	<b>276</b>	<b>12,1%</b>	<b>6,1%</b>
5A	30967	276	12,1%	6,1%
<b>AIRBUS A320</b>	<b>47009</b>	<b>647</b>	<b>18,4%</b>	<b>14,3%</b>
5A	46727	640	18,3%	14,1%
4	258	6	0,1%	0,1%
Non connu	24	1	0,0%	0,0%
<b>AIRBUS A321</b>	<b>8344</b>	<b>187</b>	<b>3,3%</b>	<b>4,1%</b>
5A	4030	116	1,6%	2,6%
4	4304	70	1,7%	1,5%
3	10	1	0,0%	0,0%
<b>AIRBUS A330-200</b>	<b>6867</b>	<b>129</b>	<b>2,7%</b>	<b>2,9%</b>
5A	2049	95	0,8%	2,1%
4	4744	27	1,9%	0,6%
Non connu	74	7	0,0%	0,2%
<b>AIRBUS A330-300</b>	<b>3683</b>	<b>136</b>	<b>1,4%</b>	<b>3,0%</b>
5A	3389	124	1,3%	2,7%
4	278	11	0,1%	0,2%
Non connu	16	1	0,0%	0,0%
<b>AIRBUS A350-900</b>	<b>8736</b>	<b>173</b>	<b>3,4%</b>	<b>3,8%</b>
5A	7684	161	3,0%	3,6%
Non connu	1052	12	0,4%	0,3%
<b>BOEING 737-400</b>	<b>6685</b>	<b>65</b>	<b>2,6%</b>	<b>1,4%</b>
5A	5117	42	2,0%	0,9%
4	1372	20	0,5%	0,4%
Non connu	196	3	0,1%	0,1%
<b>BOEING 737-800</b>	<b>9964</b>	<b>41</b>	<b>3,9%</b>	<b>0,9%</b>
5A	7364	36	2,9%	0,8%
4	1378	3	0,5%	0,1%
Non connu	1222	2	0,5%	0,0%
<b>BOEING 757-200</b>	<b>5340</b>	<b>61</b>	<b>2,1%</b>	<b>1,3%</b>
5A	5270	56	2,1%	1,2%
4	26	4	0,0%	0,1%
2	44	1	0,0%	0,0%
<b>BOEING 767-300</b>	<b>4818</b>	<b>115</b>	<b>1,9%</b>	<b>2,5%</b>
5A	4710	104	1,8%	2,3%
4	108	11	0,0%	0,2%
<b>BOEING 777-200</b>	<b>5972</b>	<b>97</b>	<b>2,3%</b>	<b>2,1%</b>
5A	5960	97	2,3%	2,1%
<b>BOEING 777L</b>	<b>6195</b>	<b>106</b>	<b>2,4%</b>	<b>2,3%</b>
5A	6159	103	2,4%	2,3%
Non connu	36	3	0,0%	0,1%
<b>BOEING 777W</b>	<b>20463</b>	<b>328</b>	<b>8,0%</b>	<b>7,3%</b>
5A	20415	324	8,0%	7,2%
Non connu	48	4	0,0%	0,1%
<b>BOEING 787-800</b>	<b>3307</b>	<b>178</b>	<b>1,3%</b>	<b>3,9%</b>
5A	3097	173	1,2%	3,8%
Non connu	210	5	0,1%	0,1%
<b>BOEING 787-900</b>	<b>10254</b>	<b>276</b>	<b>4,0%</b>	<b>6,1%</b>
5A	8960	260	3,5%	5,7%
Non connu	1294	16	0,5%	0,4%

Type avion	NB mouvements	NB immatriculations	Pourcentage mouvements	Pourcentage immatriculations
<b>EMBRAER 170</b>	<b>13420</b>	<b>47</b>	<b>5,2%</b>	<b>1,0%</b>
5A	12998	16	5,1%	0,4%
4	422	31	0,2%	0,7%
<b>EMBRAER 190</b>	<b>19660</b>	<b>73</b>	<b>7,7%</b>	<b>1,6%</b>
5A	17430	68	6,8%	1,5%
4	2230	5	0,9%	0,1%

### 3.6. Evolution de la flotte globale

Les graphiques et les tableaux suivants montrent pour certains types avions, l'évolution du nombre de mouvements par an et la proportion qu'ils représentent dans le nombre total de mouvements, et ceci pour les six dernières années :





Type avion	MVTS 2016	MVTS 2017	MVTS 2018	MVTS 2019	MVTS 2020	MVTS 2021	Pourcentage 2016	Pourcentage 2017	Pourcentage 2018	Pourcentage 2019	Pourcentage 2020	Pourcentage 2021
AIRBUS A318	32730	34560	28687	26129	11623	15157	6,8%	7,2%	5,9%	5,2%	5,3%	5,9%
AIRBUS A319	67135	63027	60593	61952	27678	30967	14,0%	13,1%	12,4%	12,3%	12,6%	12,1%
AIRBUS A320	99743	105819	109442	120318	43582	47009	20,8%	21,9%	22,4%	23,8%	19,8%	18,4%
AIRBUS A321	37304	37898	39056	40604	13564	8344	7,8%	7,9%	8,0%	8,0%	6,2%	3,3%
AIRBUS A330	27540	25389	25946	22503	8095	10550	5,7%	5,3%	5,3%	4,5%	3,7%	4,1%
BOEING 737 (NG)	25689	26277	33024	35377	11882	11373	5,4%	5,4%	6,8%	7,0%	5,4%	4,4%
BOEING 777	50269	48725	50226	51065	28741	32630	10,5%	10,1%	10,3%	10,1%	13,1%	12,7%

On peut constater que la modernisation des flottes se poursuit en 2021. Ainsi on note l'augmentation du nombre de mouvements des A321NEO, des B787 et des A330NEO qui sont des avions très performants du point de vue acoustique. Pour le A321NEO, le nombre de mouvements est passé de 1527 en 2020 à 5317 en 2021. Il est passé de 10059 à 14019 pour le B787 et de 468 à 1144 pour l'A330NEO. A l'inverse, on note la baisse pour le A340 qui passe de 927 à 31 mouvements et pour le B747 qui passe de 496 à 390 mouvements.

On termes de pourcentages de mouvements, on note l'augmentation de tous les types avion récents. Ainsi, le A321NEO passe de 0,7% en 2020 à 2,1% en 2021, le A330NEO passe de 0,2% à 0,4% et le B787 passe de 4,6% à 5,5%.

## Définitions

### Indicateurs acoustiques

Les résultats sont exprimés en niveau de pression acoustique continu équivalent, pondéré A.

- ❖ **LAeq,T**. « C'est la valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, au cours d'une période spécifiée *T*, a la même pression acoustique moyenne quadratique qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps. » (Définition AFNOR). Le LAeq,T est donc le niveau sonore équivalent mesuré en dB(A) pendant une période donnée, la valeur élémentaire dans le système de mesure étant la seconde (LAeq,1seconde).
- ❖ **LAeq bruit ambiant** : « On appelle bruit ambiant sur un site, le bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources, proches et éloignées. » (Définition AFNOR). Le LAeq bruit ambiant correspond donc au niveau sonore équivalent mesuré pendant une période donnée, tous bruits confondus, bruit résiduel inclus les aéronefs, les bruits routiers, les bruits de voisinage, etc...
- ❖ **LAeq évènements** : niveau sonore équivalent mesuré pendant une période donnée en ne considérant que les évènements sonores qui respectent certains critères de détection. Il est calculé en cumulant l'énergie des évènements sonores détectés pendant la période de temps considérée puis en la répartissant sur la durée de cette période. Cet indicateur peut être interprété comme étant la contribution sonore des avions s'ils étaient la seule source de bruit. Les paramètres de détection sont définis pour détecter les évènements d'origine aéronautique. Mais d'autres types d'évènements peuvent parfois être comptabilisés par ce type de détection (chant des oiseaux, bruit de travaux divers, etc...).
- ❖ **Indice Lden** : indice calculé à partir des niveaux de pression acoustique des évènements sonores détectés. Des pondérations de +5dB pour la période de soirée (18h00 à 22h00 en heure locale) et de +10dB pour la période de nuit (22h00 à 6h00) sont appliquées ; cela signifie qu'un survol d'avion en soirée vaut 3,16 survols de jour, et un survol d'avion de nuit vaut dix survols de jour. Le Lden est utilisé au niveau européen pour tous les moyens de transport, et il est retenu pour la cartographie du bruit notamment pour les Plans d'Exposition au bruit, et les Plans de Gêne Sonore.
- ❖ **LAmix ou LAeq,1s, max** : énergie sonore en dB(A) de la seconde la plus bruyante mesurée lors d'un survol d'aéronef.

## Certification et classification acoustiques des aéronefs

### ❖ Certification acoustique :

L'OACI fixe les normes de certification des aéronefs en matière de caractéristiques acoustiques, dans le volume 1 de l'Annexe 16 et détermine précisément les conditions dans lesquelles sont effectuées les mesures de bruit (température, pression, procédures de décollage ou d'atterrissage, type de carburant, etc).

Les mesures de bruit des aéronefs sont faites pour chaque type de moteurs qui équipent les séries d'avions concernées. Le bruit est mesuré en trois points distincts au sol, dont la détermination a été faite pour refléter au mieux le bruit lors de chaque phase importante de vol proche du sol (décollage et atterrissage).

Les relevés de ces points de mesure sont utilisés pour toutes les classifications. Voici les définitions de ces points, fournies dans l'annexe 16 de l'OACI :

- ✚ **Le point de mesure latéral** : point situé sur une parallèle à l'axe de piste à 450 mètres de cet axe ou de son prolongement, où le niveau de bruit au décollage est maximal. Deux points de mesure sont situés de chaque côté de la piste à 450 mètres de son axe, là où le niveau de bruit est maximum. Le niveau de bruit certifié correspond à la moyenne des niveaux de bruit observés entre ces deux points.
- ✚ **Le point de mesure survolé au décollage** : point situé sur le prolongement de l'axe de piste, à une distance de 6,5 km du début du roulement au décollage
- ✚ **Le point de mesure à l'approche** : point au sol, situé sur le prolongement de l'axe de piste, à 120 mètres (394 ft) au-dessous d'une pente de descente de 3° ayant son origine en un point situé à 300 mètres au-delà du seuil. Sur terrain plat, ce point de mesure est situé à 2 000 mètres du seuil.

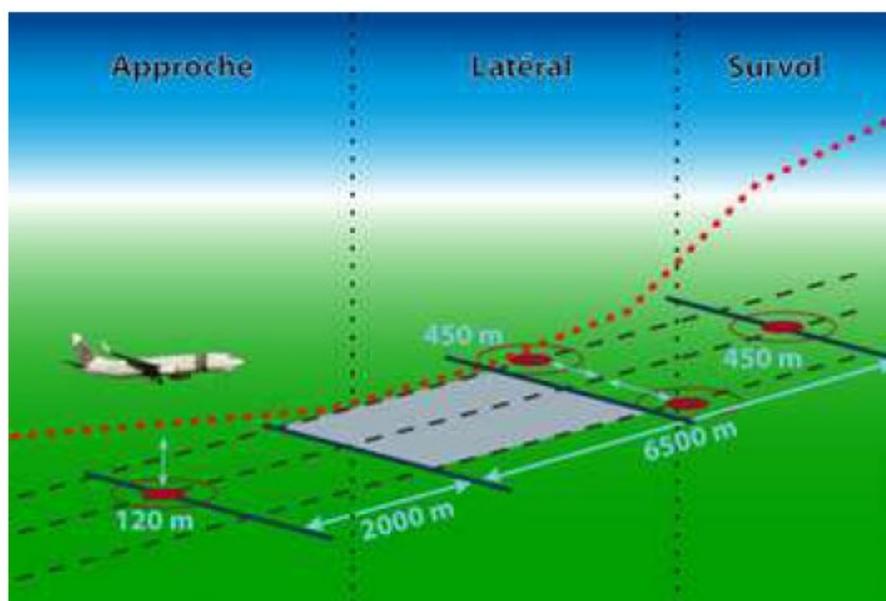


Figure 5: points de mesure de bruit au sol pour la certification acoustique

Les différents types d'aéronefs sont répartis dans chapitres suivants :

- Avions à réaction subsoniques : chapitres 2, 3 et 4 selon les cas
- Avions à turbopropulseurs : chapitres 3, 4, 5, 6 et 10 selon les cas
- Hélicoptères : chapitres 8 et 11
- Avions supersoniques : chapitres 12 selon les cas

### ❖ Classification internationale des avions à réaction subsoniques :

Les avions qui atterrissent et décollent des aéroports internationaux sont des avions à réactions subsoniques des chapitres 2, 3, 4 et à partir de 2017 du chapitre 14 (2020 pour les avions de moins de 55 tonnes) selon les définitions de l'annexe 16 à la convention relative à l'aviation civile internationale du 7 décembre 1944, volume I, partie II.

### ✚ Chapitre 2 :

Les niveaux maximaux de bruit ont comme limites les valeurs suivantes :

Masse max au décollage (en tonnes)	0	34	35	48,3	66,72	133,45	280	325	400	
Limite de bruit latéral (EPNdB) tous avions		97		$83,87 + 8,51 \log M$					106	
Limite de bruit à l'approche (EPNdB) tous avions		101		$89,03 + 7,75 \log M$					108	
Limites de bruit au survol (EPNdB)	2 moteurs		93		$70,62 + 13,29 \log M$					104
	3 moteurs	93		$67,56 + 16,61 \log M$		$73,62 + 13,29 \log M$			107	
	4 moteurs	93		$67,56 + 16,61 \log M$		$74,62 + 13,29 \log M$			108	

Source : Annexe 16 de l'OACI

**Remarque :** L'exploitation des avions du Chapitre 2 est interdite sur les aéroports de la Communauté Européenne depuis 2002.

### ✚ Chapitre 3

Les niveaux maximaux de bruit ont comme limites les valeurs suivantes :

Masse max au décollage (en tonnes)	0	20,2	28,6	35	48,1	280	385	400
Limite de bruit latéral (EPNdB) tous avions			94		$80,87 + 8,51 \log M$			103
Limite de bruit à l'approche (EPNdB) tous avions			98		$86,03 + 7,75 \log M$			105
Limites de bruit au survol (EPNdB)	1 ou 2 moteurs			89		$66,65 + 13,29 \log M$		101
	3 moteurs		89		$69,65 + 13,29 \log M$			104
	4 moteurs et plus	89			$71,65 + 13,29 \log M$			106

Source : Annexe 16 de l'OACI

### ✚ Chapitre 4

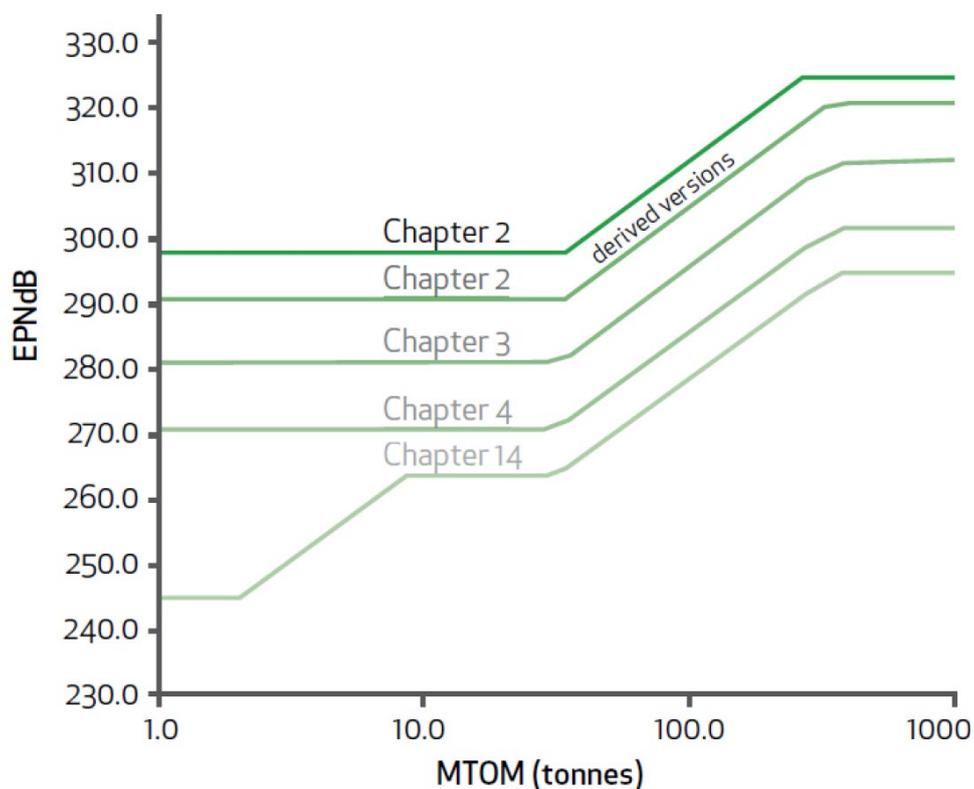
Les niveaux maximaux de bruit sont évalués différemment :

- Les niveaux maximaux de bruit autorisés sont définis au Chapitre 3 et ne seront dépassés en aucun des points de mesure.
- La somme des différences aux trois points de mesure entre les niveaux maximaux de bruit et les niveaux maximaux de bruit autorisés spécifiés au Chapitre 3 ne sera pas inférieure à 10 EPNdB.
- La somme des différences en deux points de mesure quelconques entre les niveaux maximaux de bruit et les niveaux maximaux de bruit autorisés correspondants spécifiés au Chapitre 3 ne sera pas inférieure à 2 EPNdB.

**Remarque :** Les valeurs limites en chacun des trois points du chapitre 4 sont identiques aux valeurs

#### **Chapitre 14**

- La somme des différences aux trois points de mesure entre les niveaux maximaux de bruit et les niveaux maximaux de bruit autorisés spécifiés aux § 14.4.1.1, 14.4.1.2 et 14.4.1.3 du volume 1 de l'annexe 16 de l'OACI ne sera pas inférieure à 17 EPNdB.
- Le niveau maximal de bruit à chacun des trois points de mesure ne sera pas inférieur à 1 EPNdB au-dessous du niveau maximal de bruit autorisé correspondant spécifié aux § 14.4.1.1, 14.4.1.2 et 14.4.1.3



Chapter	Applicable Year	Cum Margin (EPNdB)
2	1972	Ch. 3 ~-16
3	1978	0 (Ref)
4	2006	Ch. 3 +10
14	2017 & 2020	Ch. 3 +17 (Ch. 4 +7)

❖ **Classification acoustique française des aéronefs à prendre en compte pour le calcul de la taxe sur les nuisances sonores aériennes**

Les définitions sont celles définies par l'Arrêté du 12 septembre 2008 relatif à la classification acoustique des aéronefs à prendre en compte pour le calcul de la taxe sur les nuisances sonores aériennes, et celle du volume I, partie II de l'annexe 16 à la convention relative à l'aviation civile internationale du 7 décembre 1944.

✚ **Marge corrigée d'un aéronef** : marge cumulée des niveaux de bruit certifiés de l'aéronef considéré, diminuée de 5 EPNdB pour les quadrimoteurs, de 3

EPNdB pour les trimoteurs, par rapport aux limites admissibles définies dans les chapitres 3 ou 5 de la deuxième partie du premier volume de l'annexe 16 à la convention relative à l'aviation civile internationale du 7 décembre 1944, dont cet aéronef relève.

- ✚ **Groupe 1** : les aéronefs qui ne sont pas mentionnés dans les groupes acoustiques 2, 3, 4, 5 a et 5 b définis ci-après ;
- ✚ **Groupe 2** : si aéronef chapitres 3 ou 5, avec la marge corrigée inférieure à 5 EPNdB ;
- ✚ **Groupe 3** : si aéronef chapitres 3, 4 ou 5 avec la marge corrigée supérieure ou égale à 5 EPNdB et inférieure à 8 EPNdB ;
- ✚ **Groupe 4** : si aéronef chapitres 3, 4 ou 5 avec la marge corrigée est supérieure ou égale à 8 EPNdB et inférieure à 13 EPNdB ;
- ✚ **Groupe 5A** : si aéronef chapitres 3, 4 ou 5 avec la marge corrigée est supérieure ou égale à 13 EPNdB ;
- ✚ **Groupe 5B** : si aéronef chapitres 6, 8, 10 ou 11.

# ANNEXES

## Comparaisons

---

Tableaux et Graphiques de l'évolution des niveaux sonores depuis 10 ans

Période 24 heures

Tous mouvements confondus

Atterrissages

Décollages

Période Jour (6h-22h)

Tous mouvements confondus

Atterrissages

Décollages

Période Nuit (22h-6h)

Tous mouvements confondus

Atterrissages

Décollages

Bruit évènements aéronautiques, période 24 heures

Tous mouvements confondus

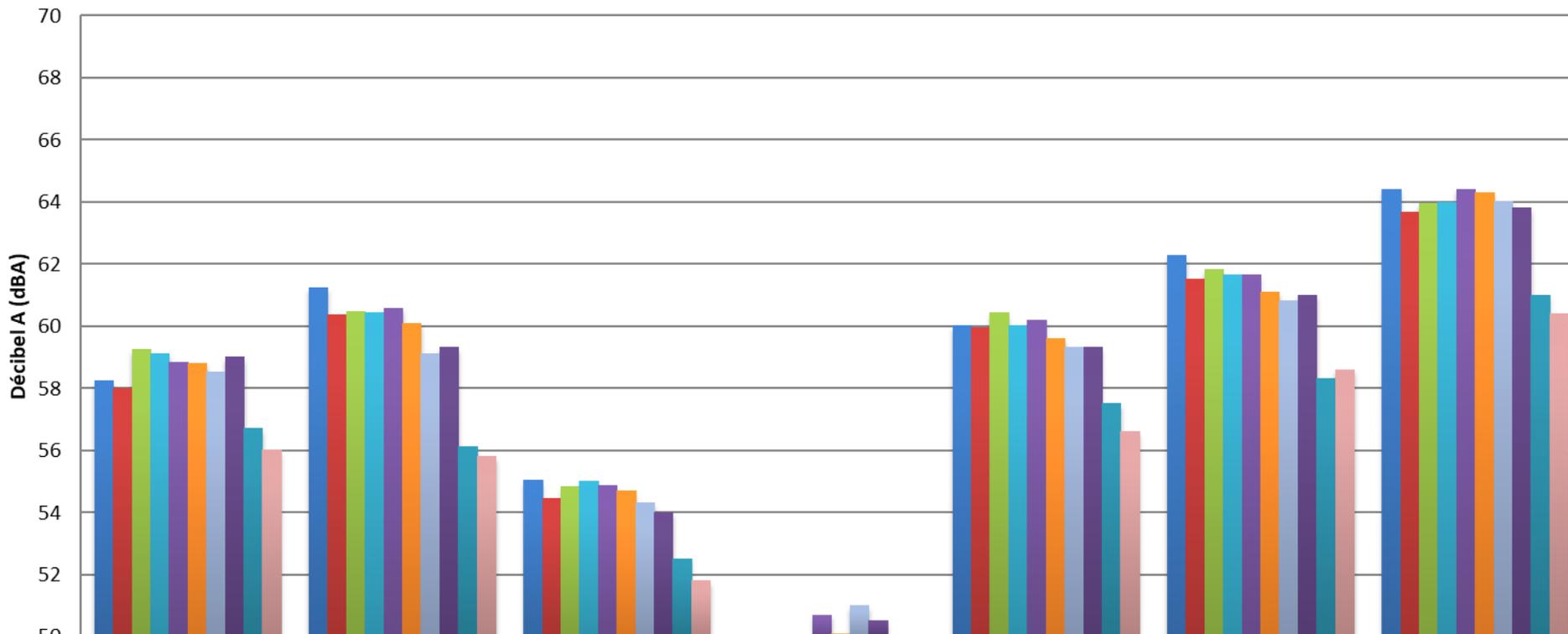
Atterrissages

Décollages

Bruit évènements aéronautiques pondéré (LDEN), période 24 heures

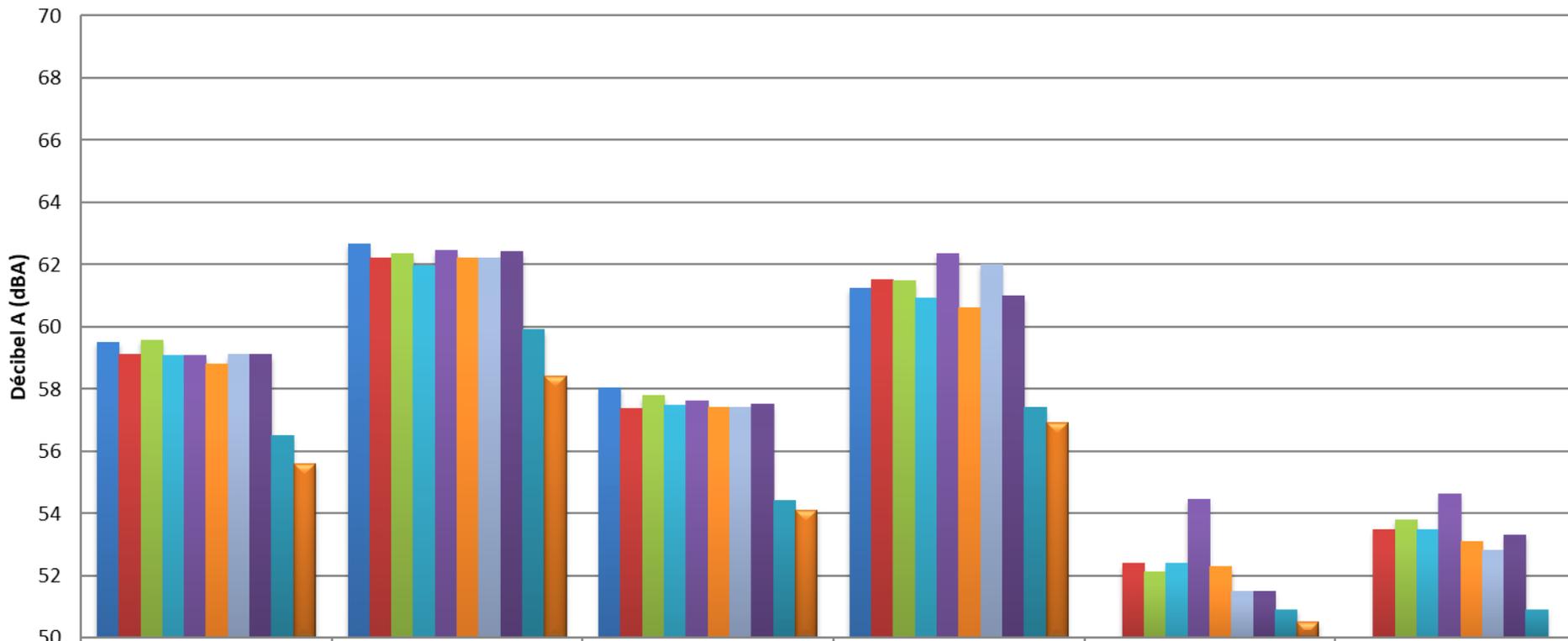
Tous mouvements confondus

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Tous Mouvements - doublet Nord à l'Ouest



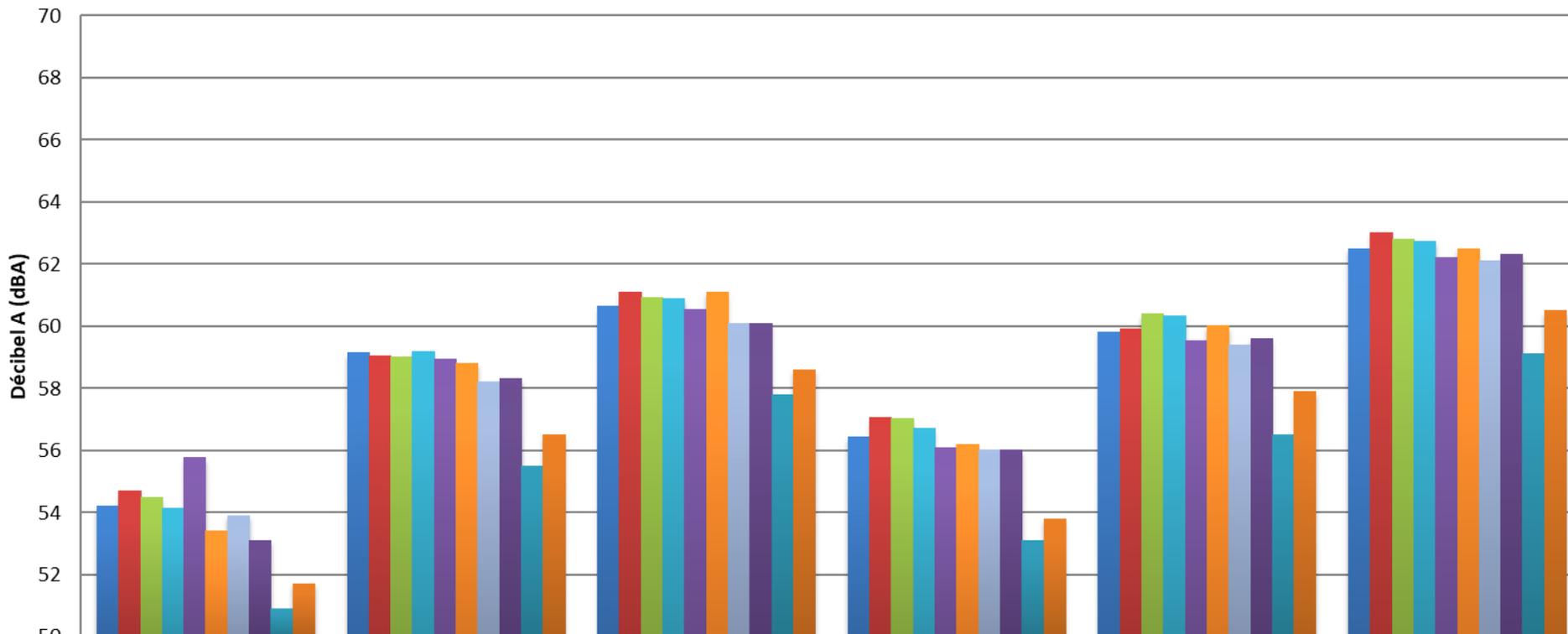
	Ecoeu	Goussainville	Louvres	Montignon	Villiers-le-Bel	W1	W3
■ 2012	58,2	61,2	55,0		60,0	62,3	64,4
■ 2013	58,0	60,4	54,4		60,0	61,5	63,7
■ 2014	59,2	60,5	54,8		60,4	61,8	64,0
■ 2015	59,1	60,4	55,0		60,0	61,6	64,0
■ 2016	58,8	60,6	54,9	50,7	60,2	61,7	64,4
■ 2017	58,8	60,1	54,7	50,1	59,6	61,1	64,3
■ 2018	58,5	59,1	54,3	51,0	59,3	60,8	64,0
■ 2019	59,0	59,3	54,0	50,5	59,3	61,0	63,8
■ 2020	56,7	56,1	52,5	48,2	57,5	58,3	61,0
■ 2021	56,0	55,8	51,8	47,8	56,6	58,6	60,4

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Tous Mouvements - doublet Nord à l'Est



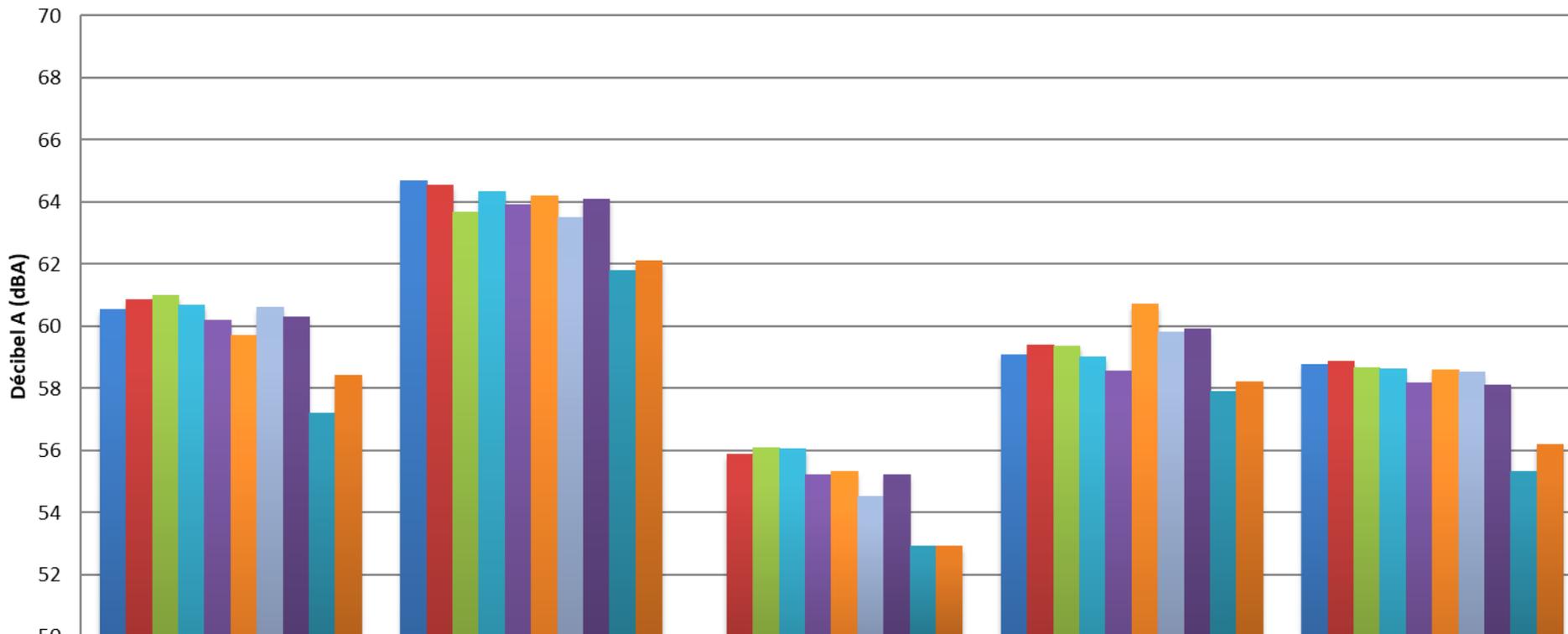
	E1	E3	Juilly-Saint-Mard	Le Mesnil-Amelot	Saint-Pathus	Saint-Souplets
■ 2012	59,5	62,7	58,0	61,2		
■ 2013	59,1	62,2	57,4	61,5	52,4	53,5
■ 2014	59,6	62,3	57,8	61,5	52,1	53,8
■ 2015	59,1	62,0	57,5	60,9	52,4	53,5
■ 2016	59,1	62,4	57,6	62,4	54,4	54,6
■ 2017	58,8	62,2	57,4	60,6	52,3	53,1
■ 2018	59,1	62,2	57,4	62,0	51,5	52,8
■ 2019	59,1	62,4	57,5	61,0	51,5	53,3
■ 2020	56,5	59,9	54,4	57,4	50,9	50,9
■ 2021	55,6	58,4	54,1	56,9	50,5	49,9

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Tous Mouvements - doublet Sud à l'Ouest



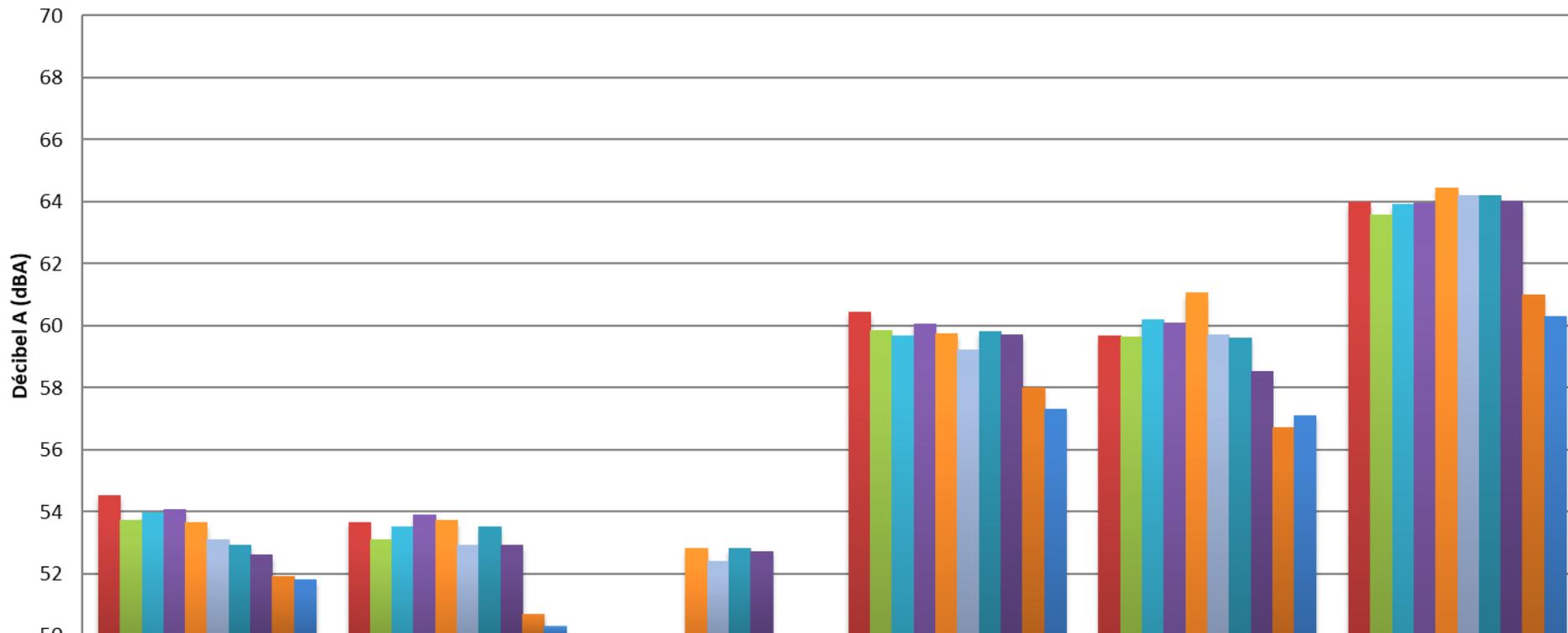
	Deuil-La-Barre	Gonesse	Gonesse Mairie	Sarcelles	W2	W4
■ 2012	54,2	59,1	60,6	56,4	59,8	62,5
■ 2013	54,7	59,0	61,1	57,1	59,9	63,0
■ 2014	54,5	59,0	60,9	57,0	60,4	62,8
■ 2015	54,1	59,2	60,9	56,7	60,3	62,7
■ 2016	55,8	58,9	60,6	56,1	59,5	62,2
■ 2017	53,4	58,8	61,1	56,2	60,0	62,5
■ 2018	53,9	58,2	60,1	56,0	59,4	62,1
■ 2019	53,1	58,3	60,1	56,0	59,6	62,3
■ 2020	50,9	55,5	57,8	53,1	56,5	59,1
■ 2021	51,7	56,5	58,6	53,8	57,9	60,5

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Tous Mouvements - doublet Sud à l'Est



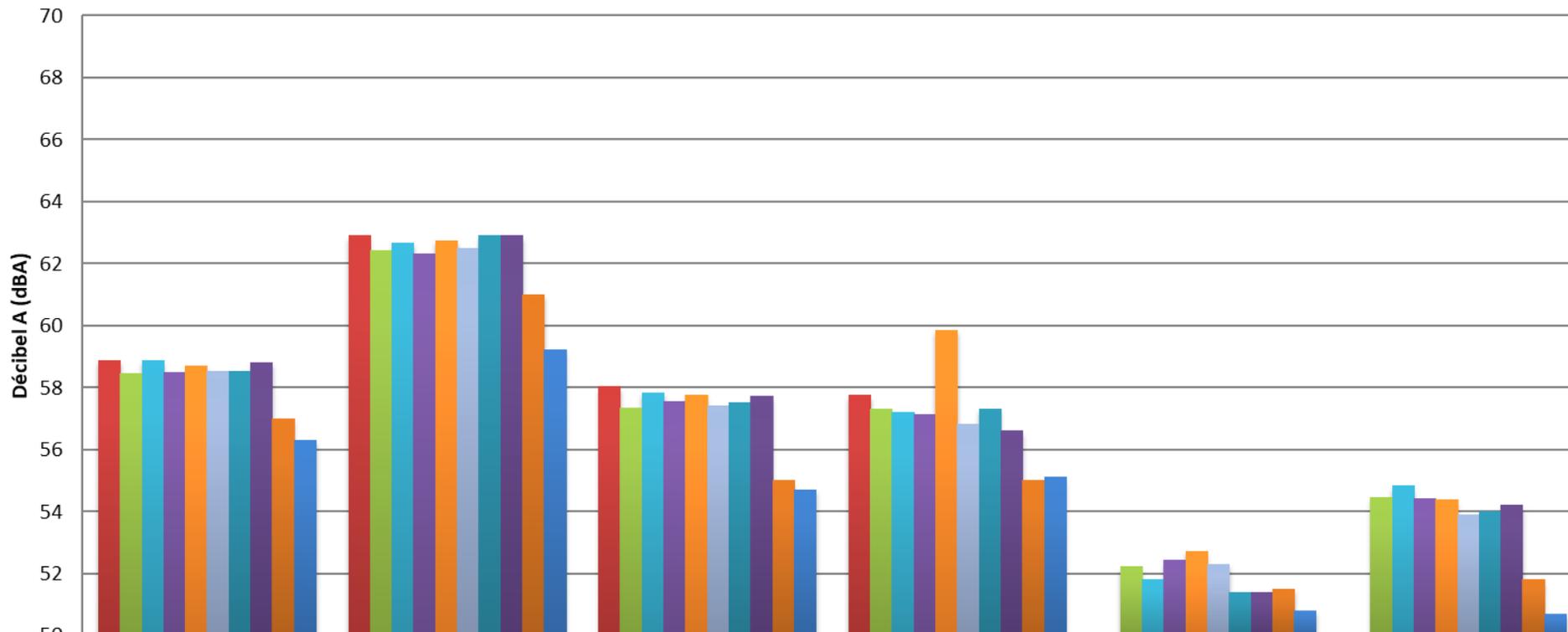
	E2	E4	Monthyon	Nantouillet	Vinantes
■ 2012	60,5	64,7		59,1	58,8
■ 2013	60,8	64,5	55,9	59,4	58,9
■ 2014	61,0	63,7	56,1	59,4	58,6
■ 2015	60,7	64,3	56,0	59,0	58,6
■ 2016	60,2	63,9	55,2	58,6	58,2
■ 2017	59,7	64,2	55,3	60,7	58,6
■ 2018	60,6	63,5	54,5	59,8	58,5
■ 2019	60,3	64,1	55,2	59,9	58,1
■ 2020	57,2	61,8	52,9	57,9	55,3
■ 2021	58,4	62,1	52,9	58,2	56,2

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Atterrissages - Doublet Nord à l'Ouest



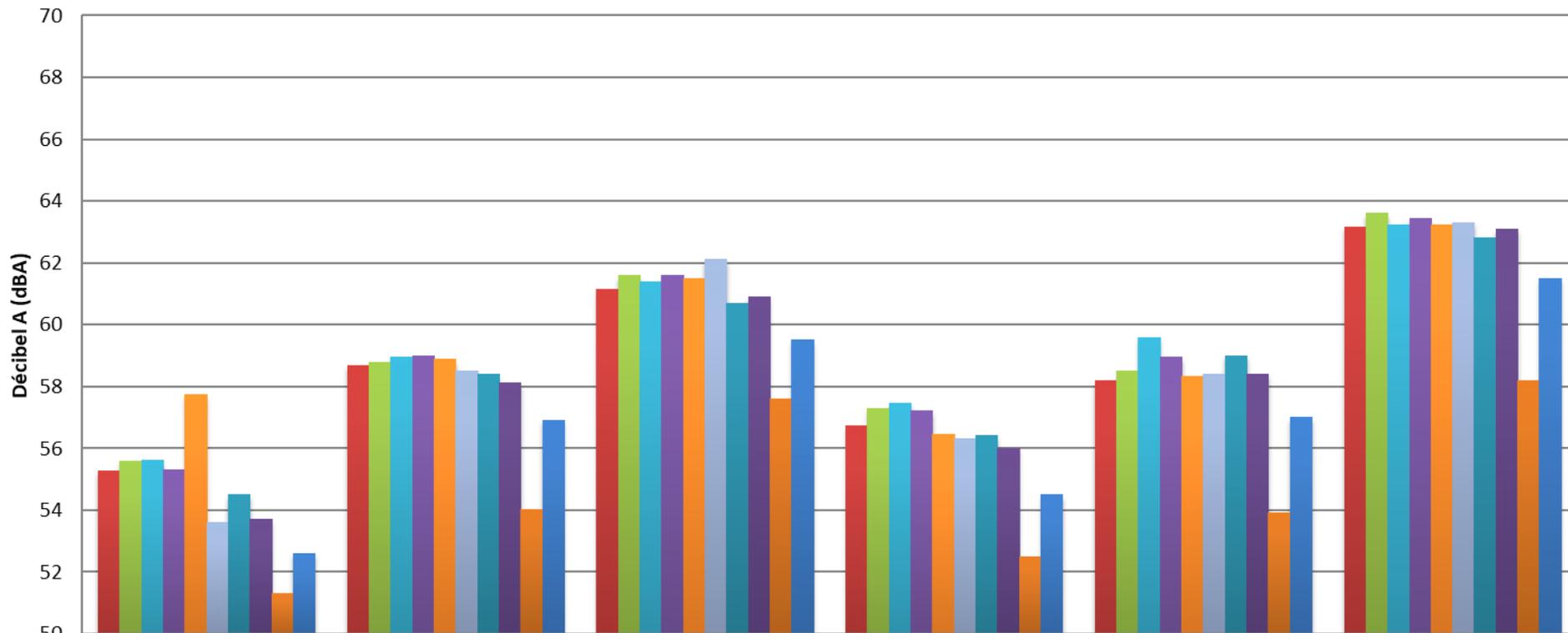
	Goussainville	Louvres	Montlignon	W1	Villiers-le-Bel	W3
■ 2012	54,5	53,7		60,4	59,7	64,0
■ 2013	53,7	53,1		59,8	59,6	63,6
■ 2014	54,0	53,5		59,7	60,2	63,9
■ 2015	54,1	53,9		60,0	60,1	63,9
■ 2016	53,6	53,7	52,8	59,7	61,1	64,4
■ 2017	53,1	52,9	52,4	59,2	59,7	64,2
■ 2018	52,9	53,5	52,8	59,8	59,6	64,2
■ 2019	52,6	52,9	52,7	59,7	58,5	64,0
■ 2020	51,9	50,7	49,9	58,0	56,7	61,0
■ 2021	51,8	50,3	49,1	57,3	57,1	60,3

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Atterrissages - Doublet Nord à l'Est



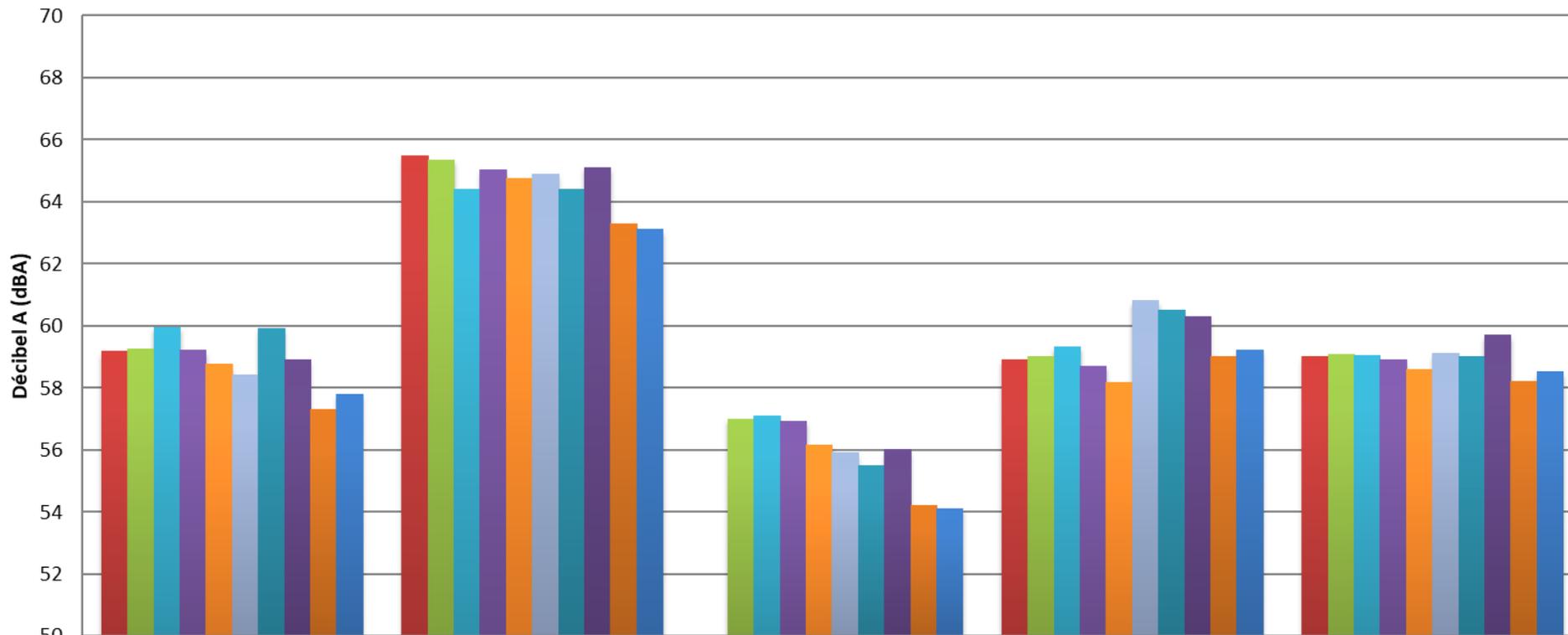
	E1	E3	Jully-Saint-Mard	Le Mesnil-Amelot	Saint-Pathus	Saint-Souplets
■ 2012	58,9	62,9	58,0	57,7		
■ 2013	58,4	62,4	57,3	57,3	52,2	54,5
■ 2014	58,9	62,7	57,8	57,2	51,8	54,8
■ 2015	58,5	62,3	57,6	57,1	52,4	54,4
■ 2016	58,7	62,7	57,8	59,8	52,7	54,4
■ 2017	58,5	62,5	57,4	56,8	52,3	53,9
■ 2018	58,5	62,9	57,5	57,3	51,4	54,0
■ 2019	58,8	62,9	57,7	56,6	51,4	54,2
■ 2020	57,0	61,0	55,0	55,0	51,5	51,8
■ 2021	56,3	59,2	54,7	55,1	50,8	50,7

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Atterrissages - Doublet Sud à l'Ouest



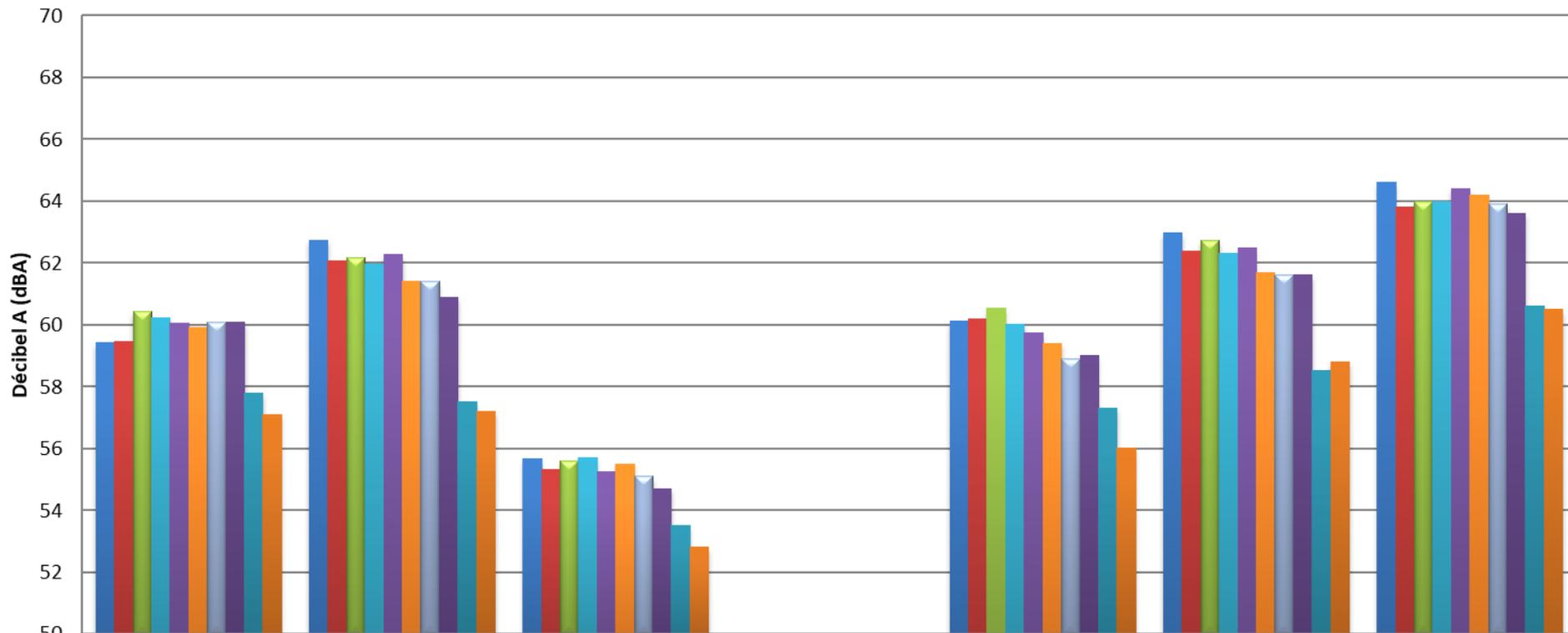
	Deuil-La-Barre	Gonesse	Gonesse Mairie	Sarcelles	W2	W4
■ 2012	55,3	58,7	61,1	56,7	58,2	63,2
■ 2013	55,6	58,8	61,6	57,3	58,5	63,6
■ 2014	55,6	59,0	61,4	57,5	59,6	63,2
■ 2015	55,3	59,0	61,6	57,2	58,9	63,4
■ 2016	57,7	58,9	61,5	56,5	58,3	63,2
■ 2017	53,6	58,5	62,1	56,3	58,4	63,3
■ 2018	54,5	58,4	60,7	56,4	59,0	62,8
■ 2019	53,7	58,1	60,9	56,0	58,4	63,1
■ 2020	51,3	54,0	57,6	52,5	53,9	58,2
■ 2021	52,6	56,9	59,5	54,5	57,0	61,5

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Atterrissages - Doublet Sud à l'Est



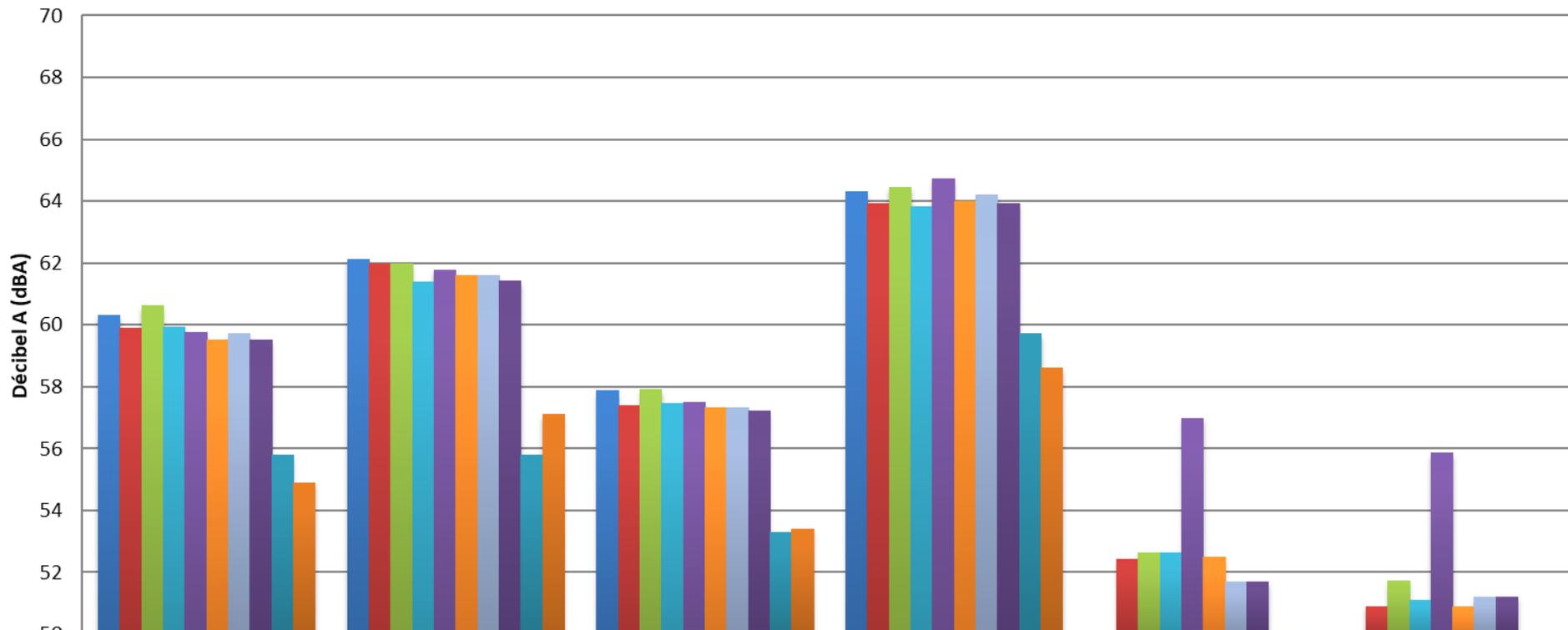
	E2	E4	Monthyon	Nantouillet	Vinantes
■ 2012	59,2	65,5		58,9	59,0
■ 2013	59,3	65,3	57,0	59,0	59,1
■ 2014	59,9	64,4	57,1	59,3	59,0
■ 2015	59,2	65,0	56,9	58,7	58,9
■ 2016	58,7	64,7	56,2	58,2	58,6
■ 2017	58,4	64,9	55,9	60,8	59,1
■ 2018	59,9	64,4	55,5	60,5	59,0
■ 2019	58,9	65,1	56,0	60,3	59,7
■ 2020	57,3	63,3	54,2	59,0	58,2
■ 2021	57,8	63,1	54,1	59,2	58,5

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Décollages - Doublet Nord à l'Ouest



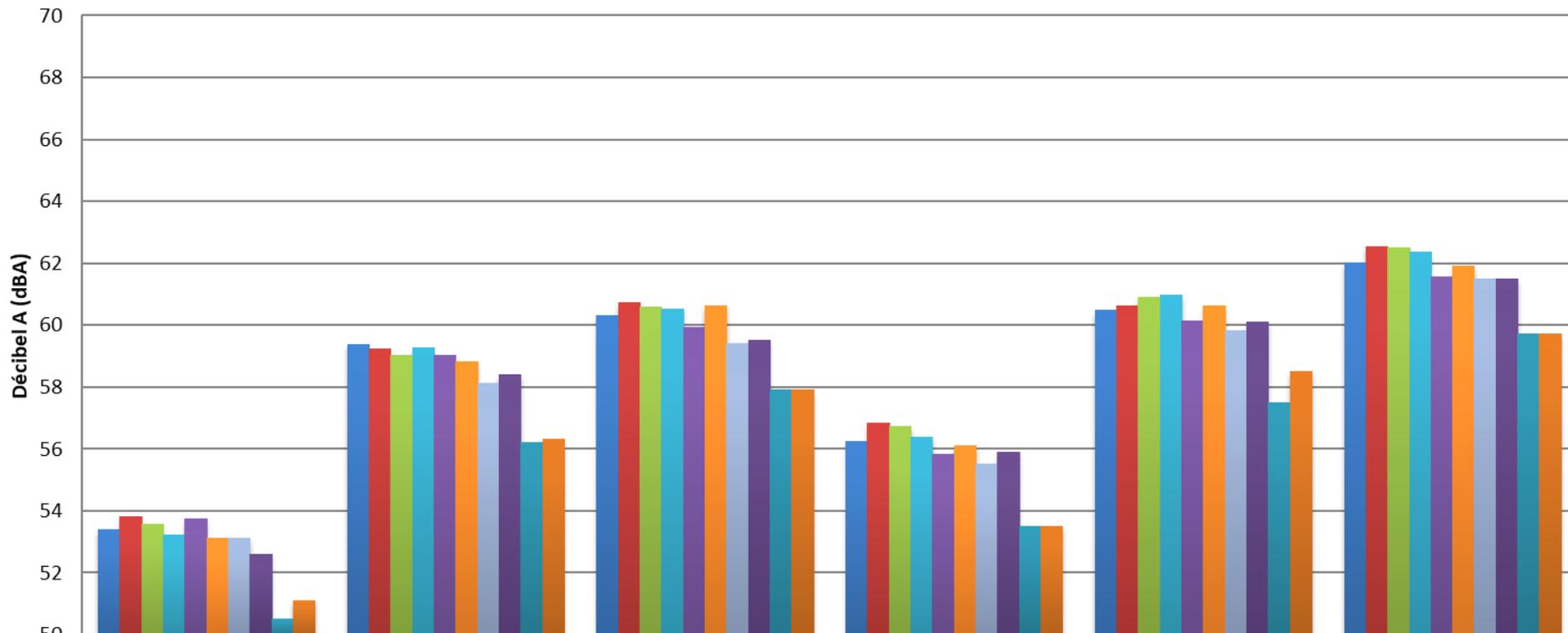
	Ecoen	Goussainville	Louvres	Montlignon	Villiers-le-Bel	W1	W3
■ 2012	59,4	62,7	55,7		60,1	63,0	64,6
■ 2013	59,4	62,1	55,3		60,2	62,4	63,8
■ 2014	60,4	62,2	55,6		60,5	62,7	64,0
■ 2015	60,2	62,0	55,7		60,0	62,3	64,0
■ 2016	60,1	62,3	55,2	48,4	59,7	62,5	64,4
■ 2017	59,9	61,4	55,5	48,2	59,4	61,7	64,2
■ 2018	60,1	61,4	55,1	48,2	58,9	61,6	63,9
■ 2019	60,1	60,9	54,7	48,1	59,0	61,6	63,6
■ 2020	57,8	57,5	53,5	46,7	57,3	58,5	60,6
■ 2021	57,1	57,2	52,8	46,7	56,0	58,8	60,5

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Décollages - Doublet Nord à l'Est



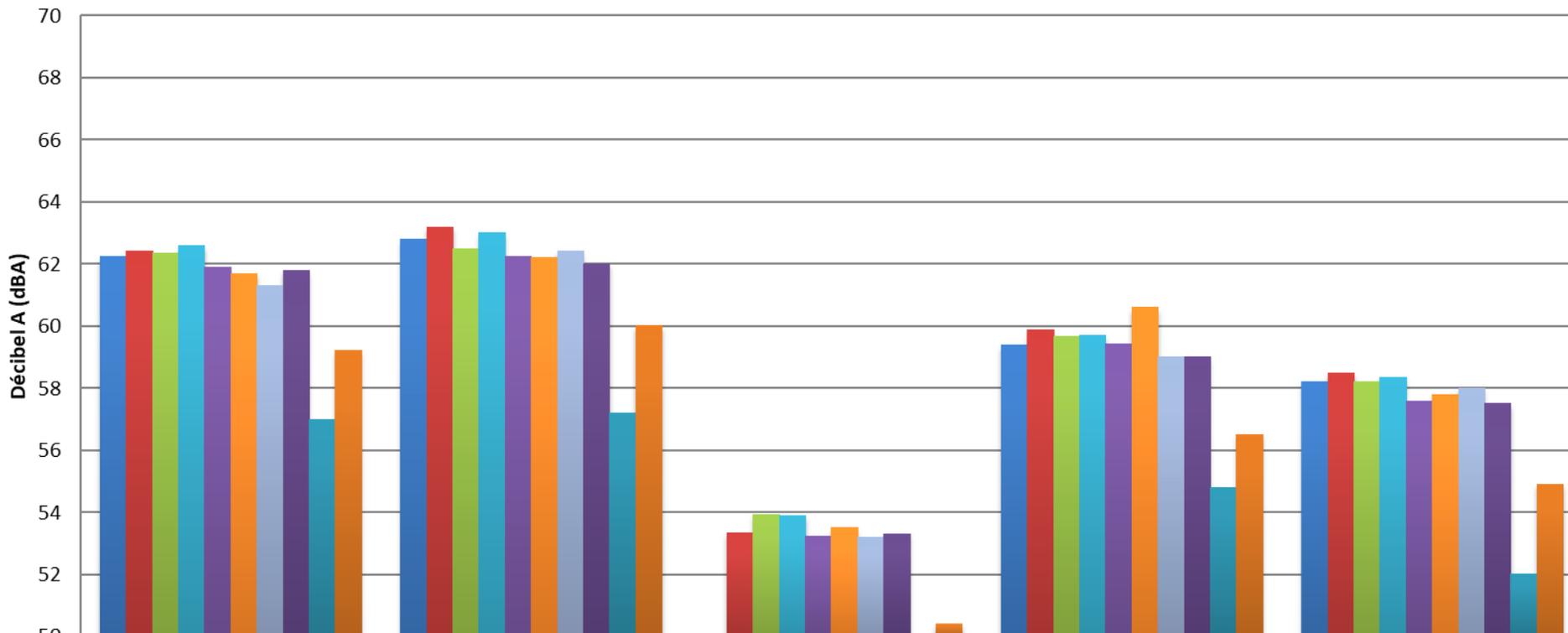
	E1	E3	Juilly-Saint-Mard	Le Mesnil-Amelot	Saint-Pathus	Saint-Souplets
■ 2012	60,3	62,1	57,9	64,3		
■ 2013	59,9	62,0	57,4	63,9	52,4	50,9
■ 2014	60,6	62,0	57,9	64,4	52,6	51,7
■ 2015	59,9	61,4	57,5	63,8	52,6	51,1
■ 2016	59,8	61,8	57,5	64,7	57,0	55,8
■ 2017	59,5	61,6	57,3	64,0	52,5	50,9
■ 2018	59,7	61,6	57,3	64,2	51,7	51,2
■ 2019	59,5	61,4	57,2	63,9	51,7	51,2
■ 2020	55,8	55,8	53,3	59,7	49,8	48,8
■ 2021	54,9	57,1	53,4	58,6	50,1	48,2

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Décollages - Doublet Sud à l'Ouest



	Deuil-La-Barre	Gonesse	Gonesse Mairie	Sarcelles	W2	W4
■ 2012	53,4	59,4	60,3	56,2	60,5	62,0
■ 2013	53,8	59,2	60,7	56,8	60,6	62,5
■ 2014	53,5	59,0	60,6	56,7	60,9	62,5
■ 2015	53,2	59,3	60,5	56,4	61,0	62,3
■ 2016	53,7	59,0	59,9	55,8	60,1	61,6
■ 2017	53,1	58,8	60,6	56,1	60,6	61,9
■ 2018	53,1	58,1	59,4	55,5	59,8	61,5
■ 2019	52,6	58,4	59,5	55,9	60,1	61,5
■ 2020	50,5	56,2	57,9	53,5	57,5	59,7
■ 2021	51,1	56,3	57,9	53,5	58,5	59,7

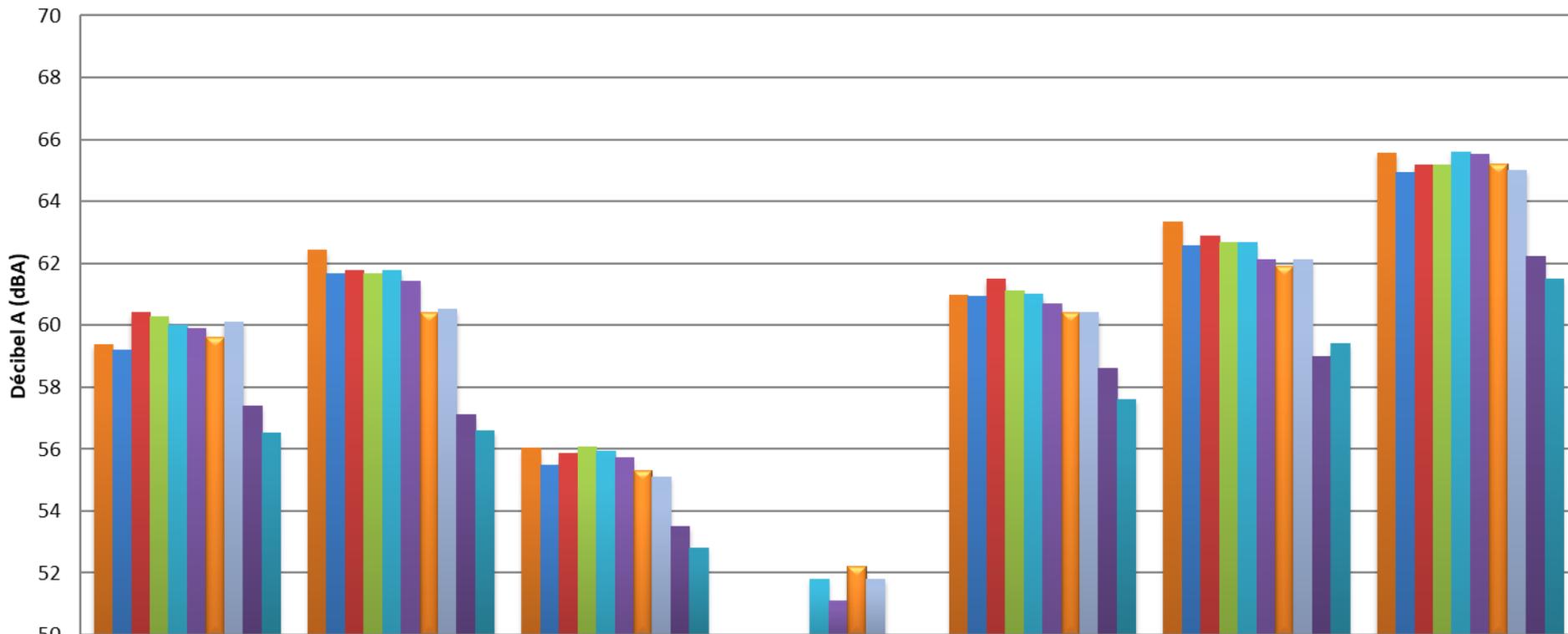
## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Décollages - Doublet Sud à l'Est



	E2	E4	Monthyon	Nantouillet	Vinantes
■ 2012	62,2	62,8		59,4	58,2
■ 2013	62,4	63,2	53,3	59,9	58,5
■ 2014	62,3	62,5	53,9	59,7	58,2
■ 2015	62,6	63,0	53,9	59,7	58,4
■ 2016	61,9	62,2	53,2	59,4	57,6
■ 2017	61,7	62,2	53,5	60,6	57,8
■ 2018	61,3	62,4	53,2	59,0	58,0
■ 2019	61,8	62,0	53,3	59,0	57,5
■ 2020	57,0	57,2	48,8	54,8	52,0
■ 2021	59,2	60,0	50,4	56,5	54,9

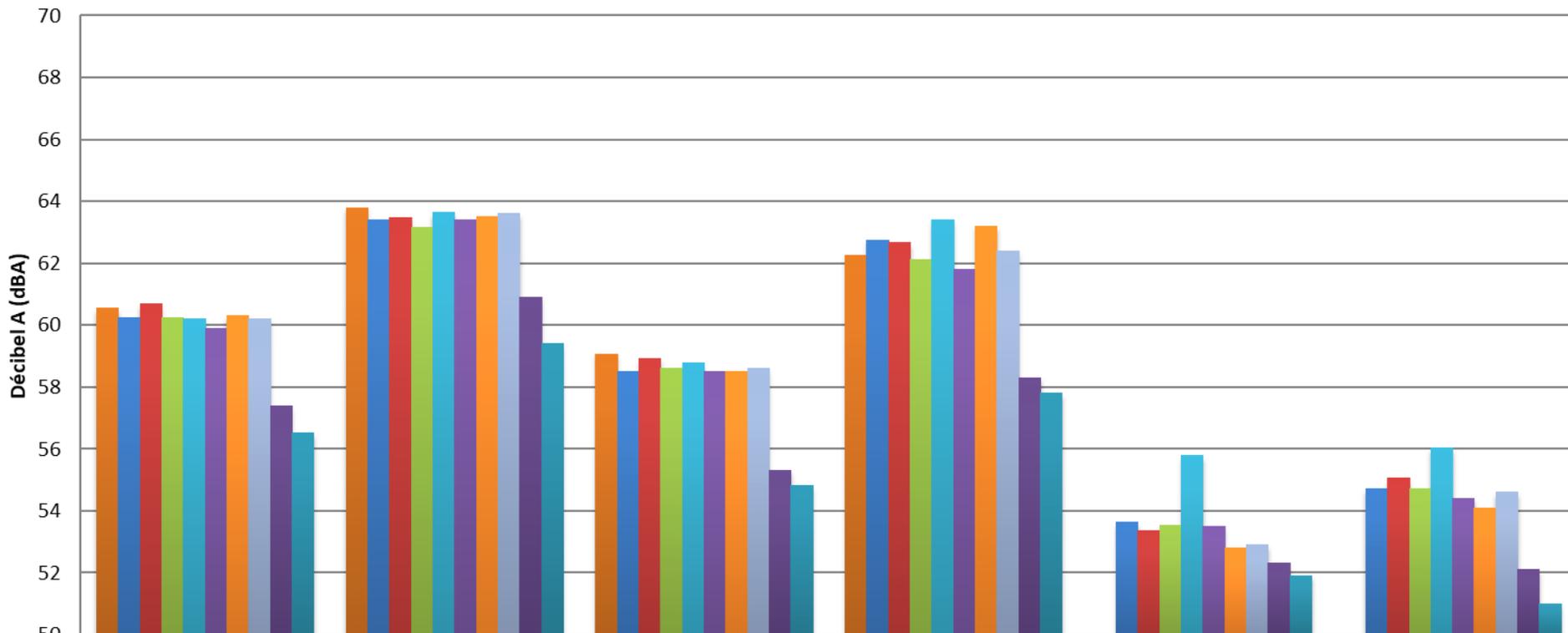
## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient

### Tous Mouvements - Période Jour (6h-22h) - Doublet Nord à l'Ouest



	Ecoen	Goussainville	Louvres	Montignon	Villiers-le-Bel	W1	W3
2012	59,4	62,4	56,0		61,0	63,3	65,6
2013	59,2	61,7	55,5		60,9	62,5	64,9
2014	60,4	61,8	55,9		61,5	62,9	65,2
2015	60,3	61,6	56,1		61,1	62,7	65,2
2016	60,0	61,7	55,9	51,8	61,0	62,7	65,6
2017	59,9	61,4	55,7	51,1	60,7	62,1	65,5
2018	59,6	60,4	55,3	52,2	60,4	61,9	65,2
2019	60,1	60,5	55,1	51,8	60,4	62,1	65,0
2020	57,4	57,1	53,5	49,2	58,6	59,0	62,2
2021	56,5	56,6	52,8	48,9	57,6	59,4	61,5

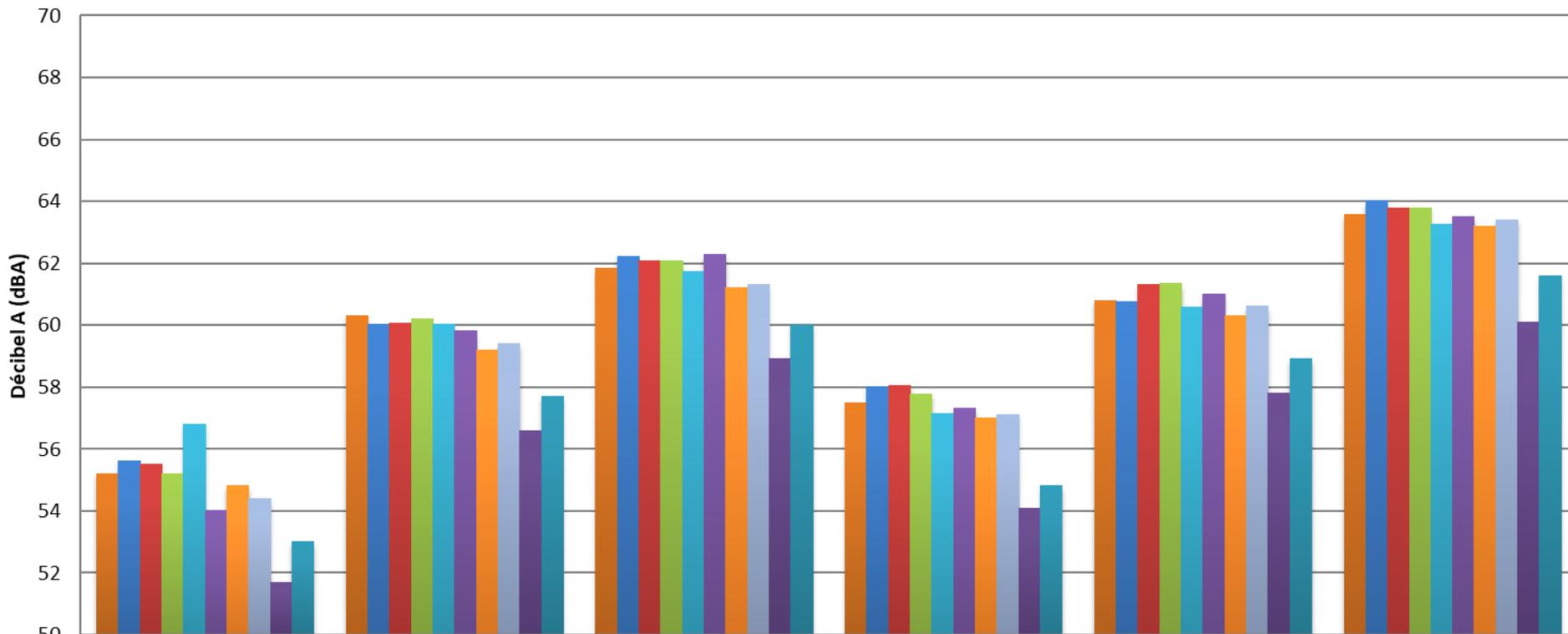
## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Tous Mouvements - Période Jour (6h-22h) - Doublet Nord à l'Est



	E1	E3	Juilly-Saint-Mard	Le Mesnil-Amelot	Saint-Pathus	Saint-Souplets
2012	60,5	63,8	59,1	62,3		
2013	60,2	63,4	58,5	62,7	53,6	54,7
2014	60,7	63,5	58,9	62,7	53,3	55,0
2015	60,2	63,1	58,6	62,1	53,5	54,7
2016	60,2	63,6	58,8	63,4	55,8	56,0
2017	59,9	63,4	58,5	61,8	53,5	54,4
2018	60,3	63,5	58,5	63,2	52,8	54,1
2019	60,2	63,6	58,6	62,4	52,9	54,6
2020	57,4	60,9	55,3	58,3	52,3	52,1
2021	56,5	59,4	54,8	57,8	51,9	51,0

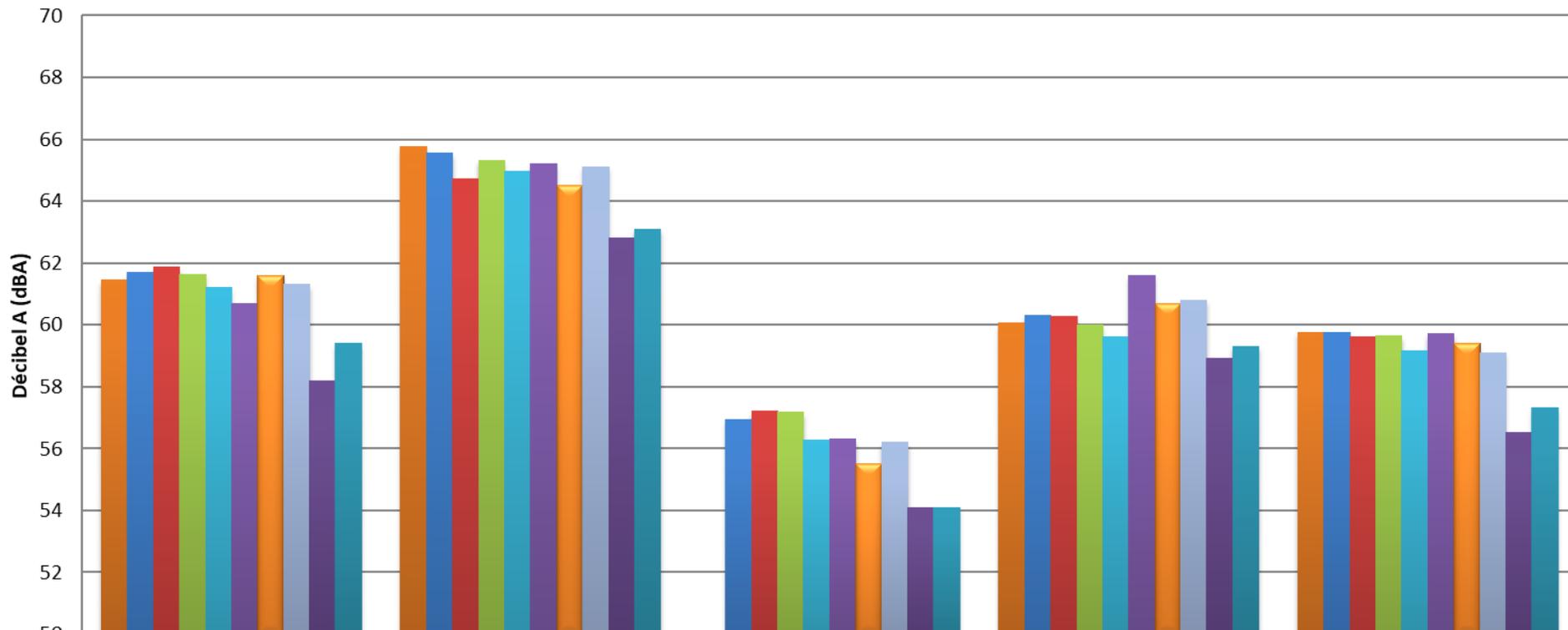
## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient

### Tous Mouvements - Période Jour (6h-22h) - Doublet Sud à l'Ouest



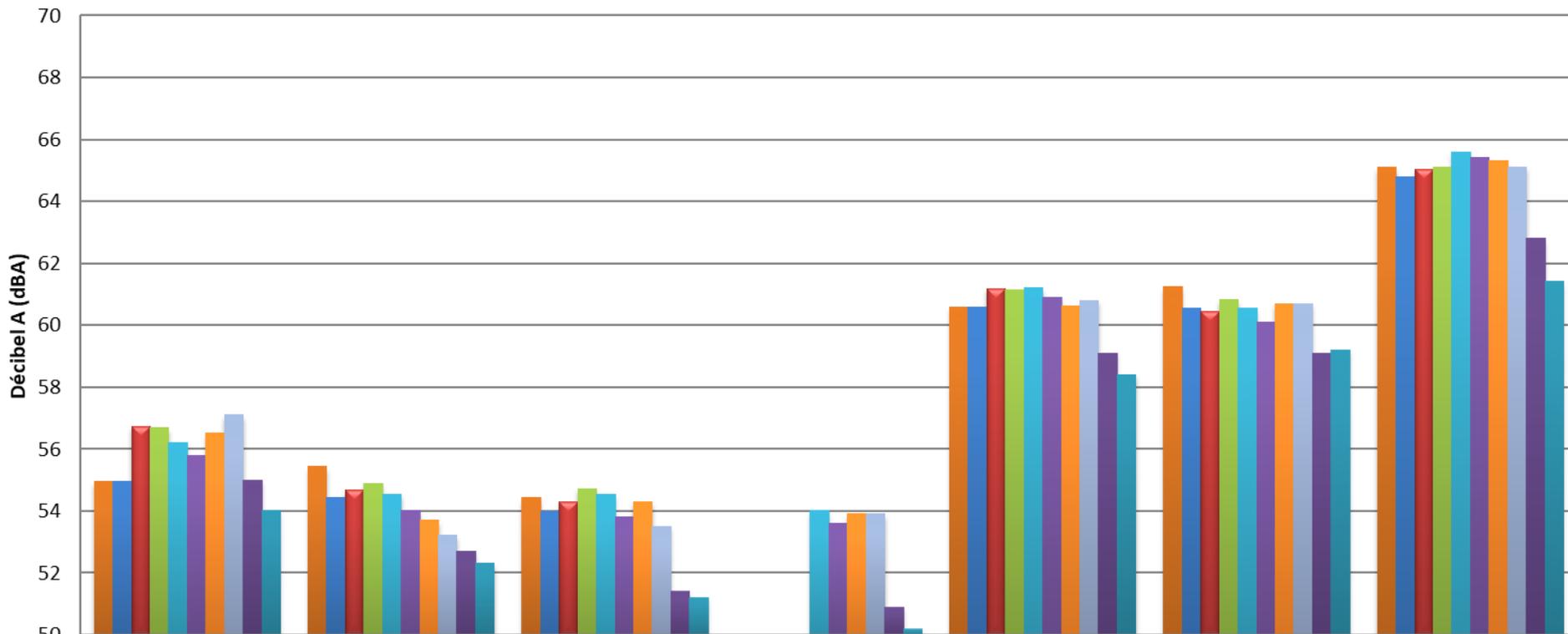
	Deuil-La-Barre	Gonesse	Gonesse Mairie	Sarcelles	W2	W4
2012	55,2	60,3	61,8	57,5	60,8	63,6
2013	55,6	60,0	62,2	58,0	60,8	64,0
2014	55,5	60,0	62,1	58,0	61,3	63,8
2015	55,2	60,2	62,1	57,8	61,3	63,8
2016	56,8	60,0	61,7	57,1	60,6	63,3
2017	54,0	59,8	62,3	57,3	61,0	63,5
2018	54,8	59,2	61,2	57,0	60,3	63,2
2019	54,4	59,4	61,3	57,1	60,6	63,4
2020	51,7	56,6	58,9	54,1	57,8	60,1
2021	53,0	57,7	60,0	54,8	58,9	61,6

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Tous Mouvements - Période Jour (6h-22h) - Doublet Sud à l'Est



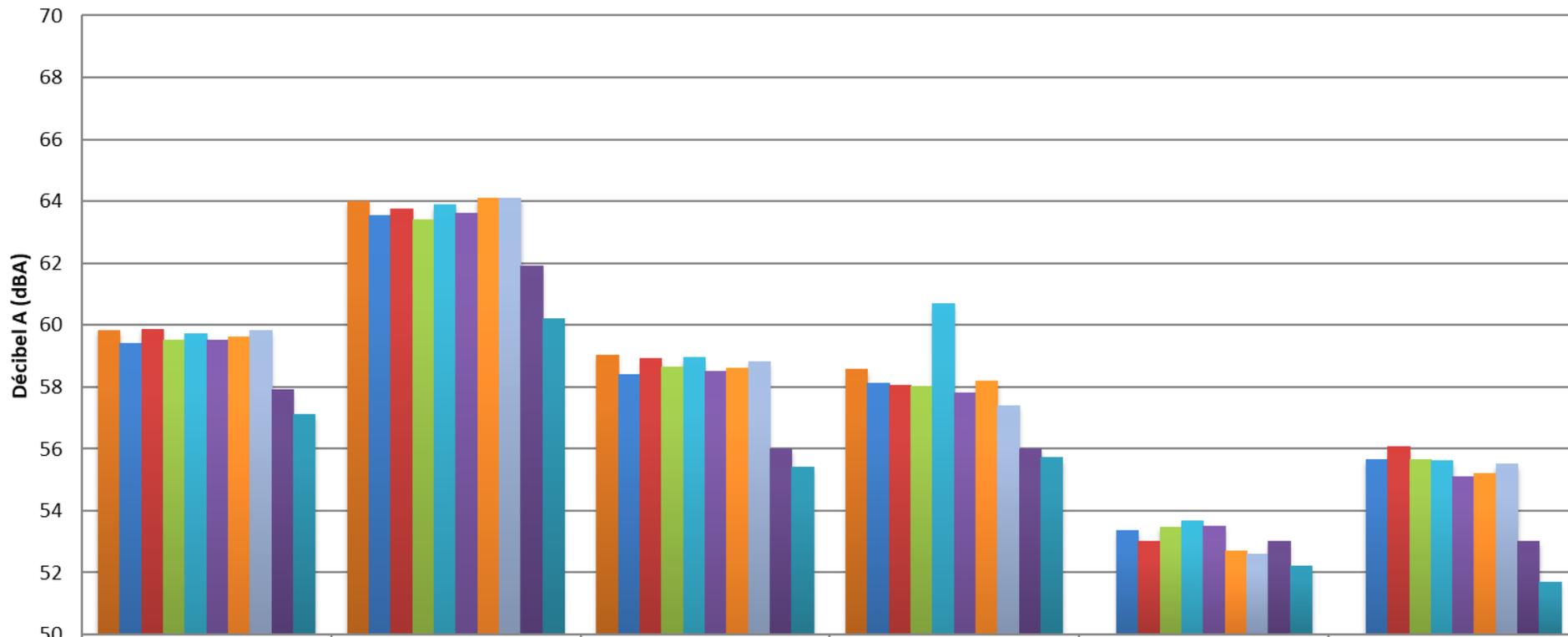
	E2	E4	Monthyon	Nantouillet	Vinantes
2012	61,4	65,8		60,0	59,8
2013	61,7	65,5	56,9	60,3	59,8
2014	61,9	64,7	57,2	60,3	59,6
2015	61,6	65,3	57,2	60,0	59,6
2016	61,2	65,0	56,3	59,6	59,1
2017	60,7	65,2	56,3	61,6	59,7
2018	61,6	64,5	55,5	60,7	59,4
2019	61,3	65,1	56,2	60,8	59,1
2020	58,2	62,8	54,1	58,9	56,5
2021	59,4	63,1	54,1	59,3	57,3

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Atterrissages - Période Jour (6h-22h) - Doublet Nord à l'Ouest



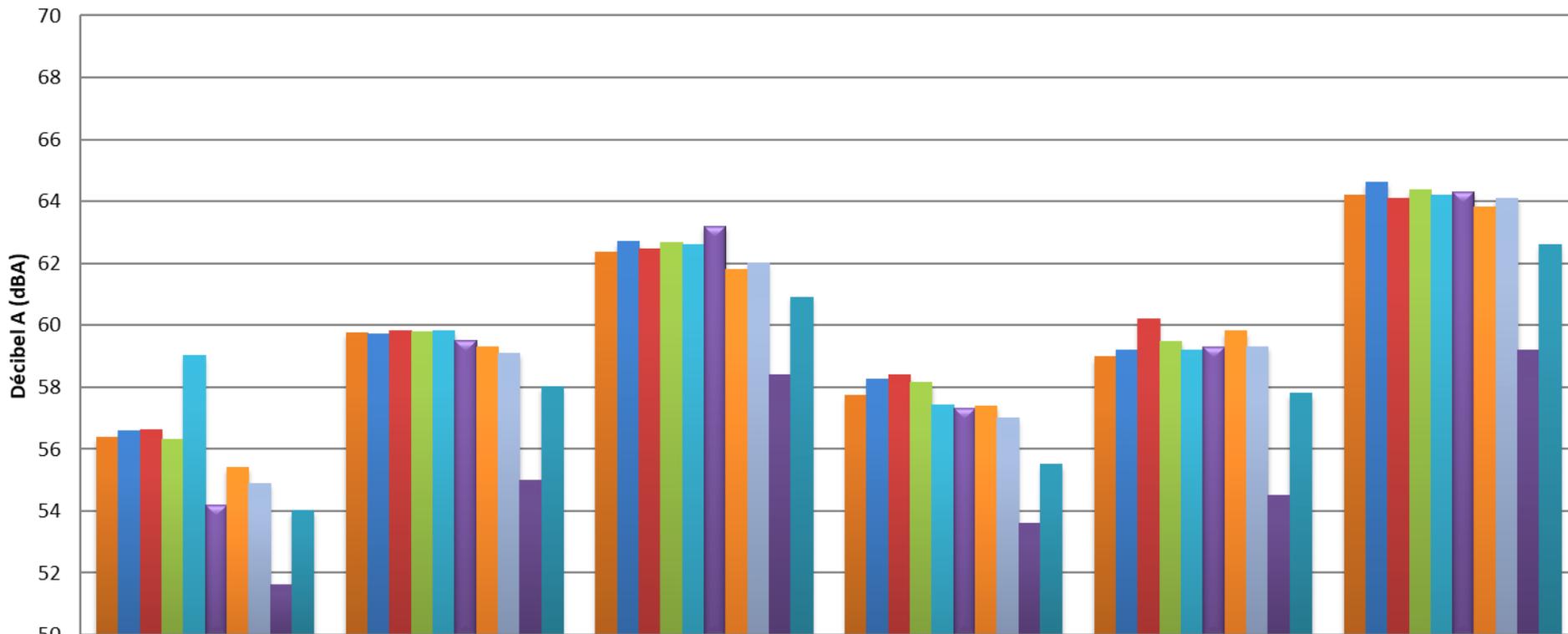
	Ecoen	Goussainville	Louvres	Montignon	Villiers-le-Bel	W1	W3
2012	54,9	55,4	54,4		60,6	61,2	65,1
2013	54,9	54,4	54,0		60,6	60,6	64,8
2014	56,7	54,7	54,3		61,2	60,5	65,0
2015	56,7	54,9	54,7		61,1	60,8	65,1
2016	56,2	54,5	54,5	54,0	61,2	60,5	65,6
2017	55,8	54,0	53,8	53,6	60,9	60,1	65,4
2018	56,5	53,7	54,3	53,9	60,6	60,7	65,3
2019	57,1	53,2	53,5	53,9	60,8	60,7	65,1
2020	55,0	52,7	51,4	50,9	59,1	59,1	62,8
2021	54,0	52,3	51,2	50,2	58,4	59,2	61,4

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Atterrissages - Période Jour (6h-22h) - Doublet Nord à l'Est



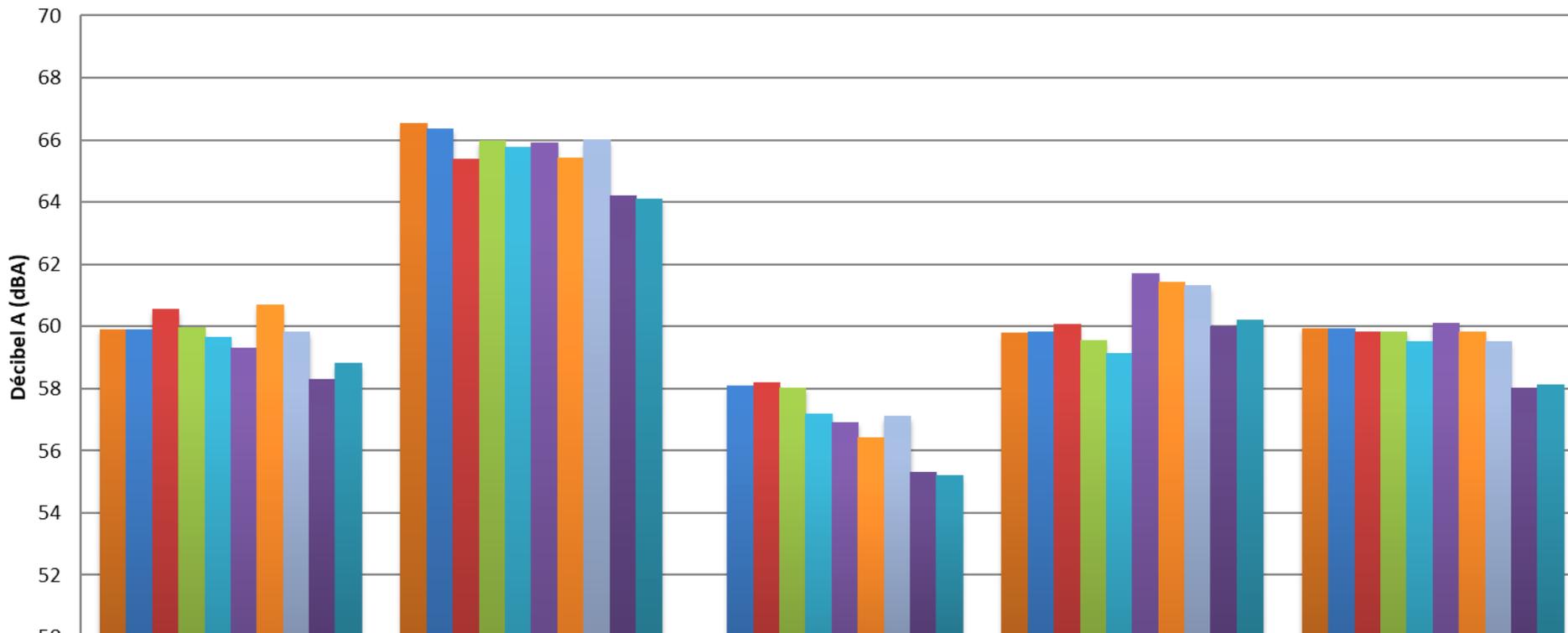
	E1	E3	Juilly-Saint-Mard	Le Mesnil-Amelot	Saint-Pathus	Saint-Soupplets
2012	59,8	64,0	59,0	58,6		
2013	59,4	63,5	58,4	58,1	53,4	55,7
2014	59,9	63,8	58,9	58,0	53,0	56,1
2015	59,5	63,4	58,6	58,0	53,5	55,6
2016	59,7	63,9	58,9	60,7	53,7	55,6
2017	59,5	63,6	58,5	57,8	53,5	55,1
2018	59,6	64,1	58,6	58,2	52,7	55,2
2019	59,8	64,1	58,8	57,4	52,6	55,5
2020	57,9	61,9	56,0	56,0	53,0	53,0
2021	57,1	60,2	55,4	55,7	52,2	51,7

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Atterrissages - Période Jour (6h-22h) - Doublet Sud à l'Ouest



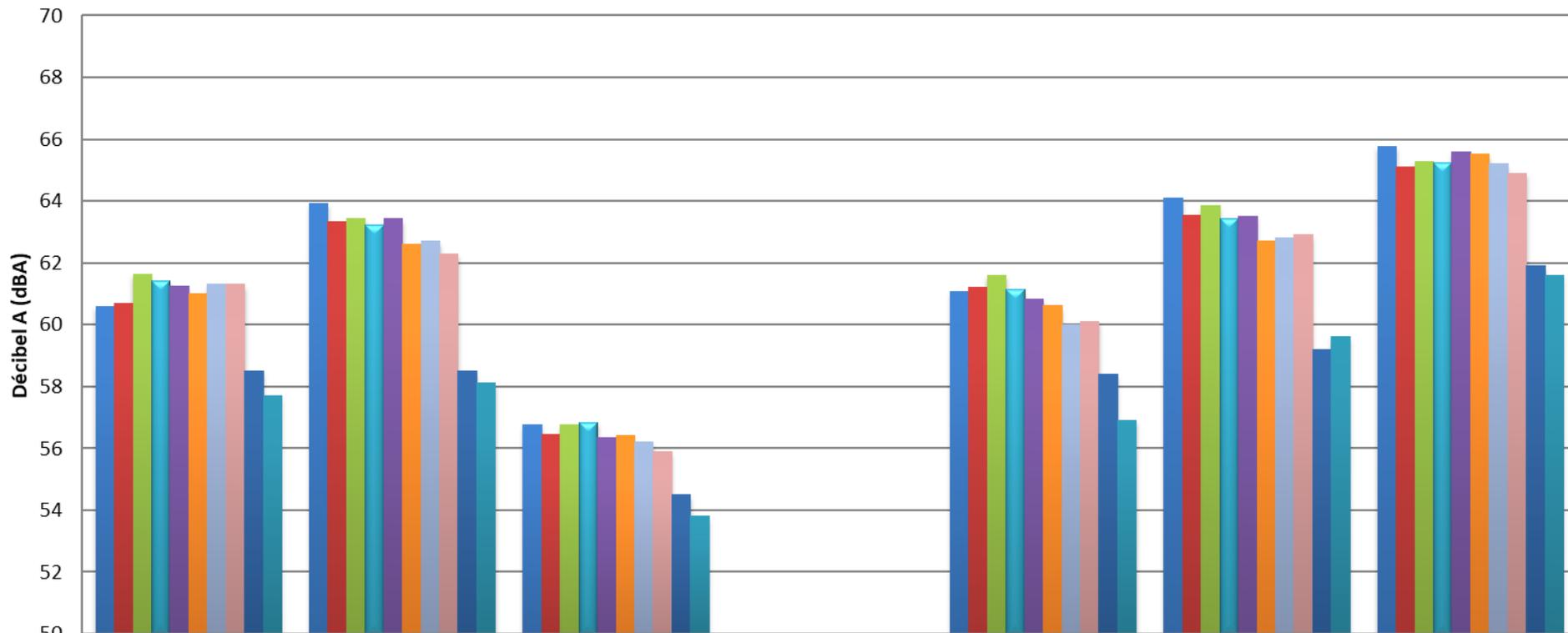
	Deuil-La-Barre	Gonesse	Gonesse Mairie	Sarcelles	W2	W4
2012	56,4	59,7	62,3	57,7	59,0	64,2
2013	56,6	59,7	62,7	58,3	59,2	64,6
2014	56,6	59,8	62,4	58,4	60,2	64,1
2015	56,3	59,8	62,7	58,1	59,5	64,4
2016	59,0	59,8	62,6	57,4	59,2	64,2
2017	54,2	59,5	63,2	57,3	59,3	64,3
2018	55,4	59,3	61,8	57,4	59,8	63,8
2019	54,9	59,1	62,0	57,0	59,3	64,1
2020	51,6	55,0	58,4	53,6	54,5	59,2
2021	54,0	58,0	60,9	55,5	57,8	62,6

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Atterrissages - Période Jour (6h-22h) - Doublet Sud à l'Est



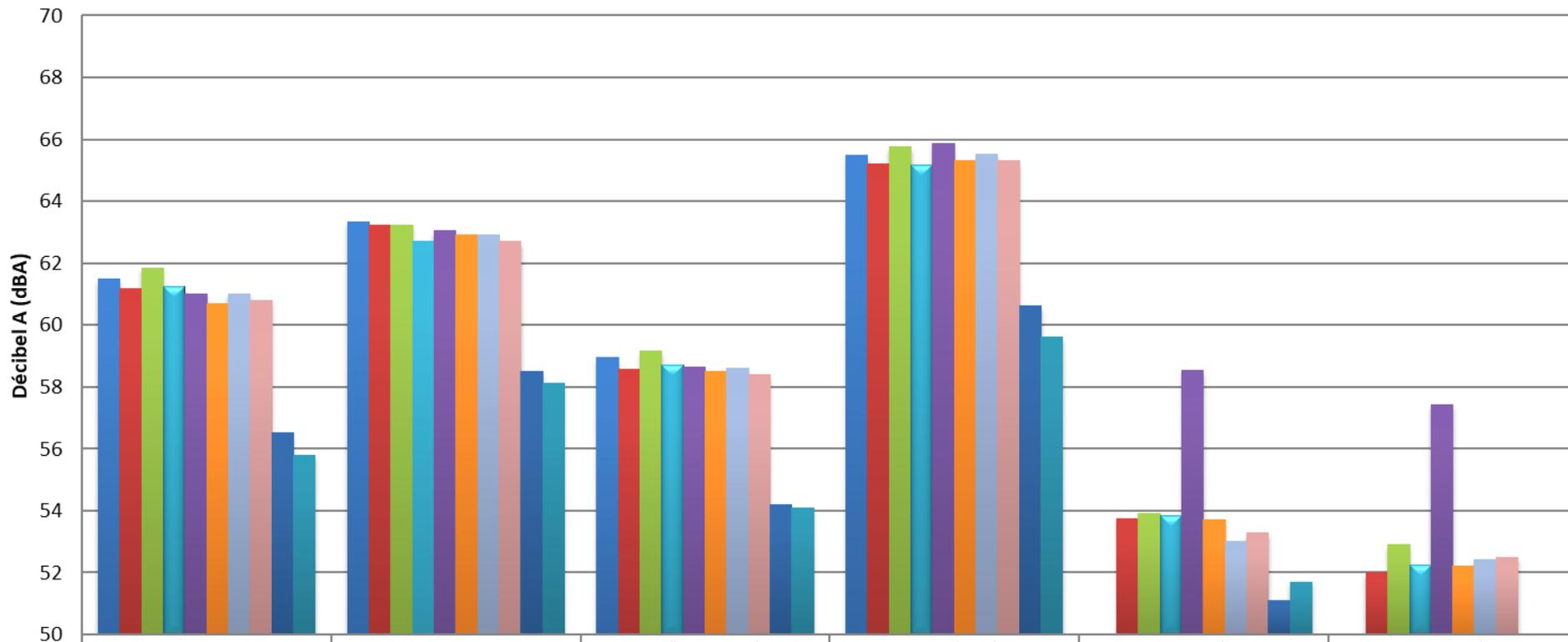
	E2	E4	Monthyon	Nantouillet	Vinantes
2012	59,9	66,5		59,8	59,9
2013	59,9	66,3	58,1	59,8	59,9
2014	60,5	65,4	58,2	60,1	59,8
2015	59,9	66,0	58,0	59,5	59,8
2016	59,6	65,8	57,2	59,1	59,5
2017	59,3	65,9	56,9	61,7	60,1
2018	60,7	65,4	56,4	61,4	59,8
2019	59,8	66,0	57,1	61,3	59,5
2020	58,3	64,2	55,3	60,0	58,0
2021	58,8	64,1	55,2	60,2	58,1

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Décollages - Période Jour (6h-22h) - Doublet Nord à l'Ouest



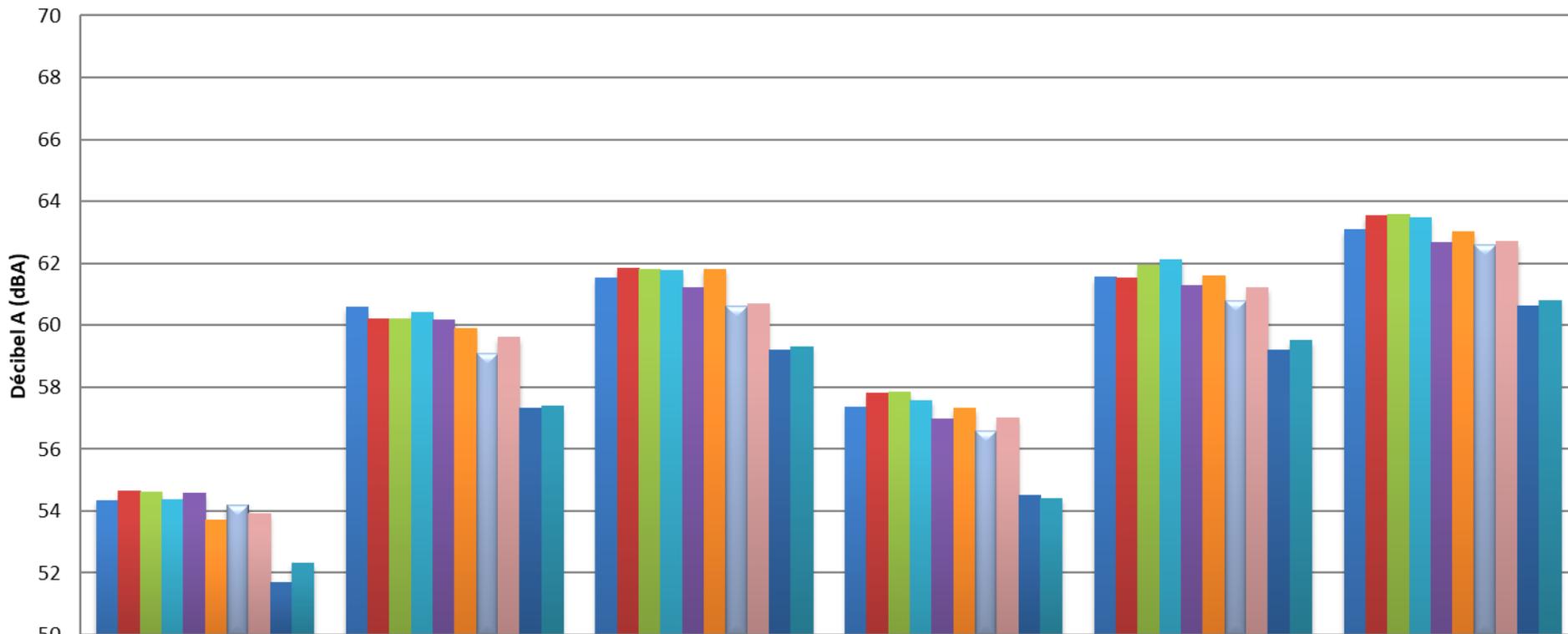
	Ecoen	Goussainville	Louvres	Montignon	Villiers-le-Bel	W1	W3
■ 2012	60,6	63,9	56,8		61,1	64,1	65,8
■ 2013	60,7	63,3	56,5		61,2	63,5	65,1
■ 2014	61,6	63,4	56,8		61,6	63,9	65,3
■ 2015	61,4	63,2	56,8		61,1	63,4	65,2
■ 2016	61,2	63,4	56,4	49,4	60,8	63,5	65,6
■ 2017	61,0	62,6	56,4	49,0	60,6	62,7	65,5
■ 2018	61,3	62,7	56,2	49,3	60,0	62,8	65,2
■ 2019	61,3	62,3	55,9	49,2	60,1	62,9	64,9
■ 2020	58,5	58,5	54,5	47,8	58,4	59,2	61,9
■ 2021	57,7	58,1	53,8	47,6	56,9	59,6	61,6

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Décollages - Période Jour (6h-22h) - Doublet Nord à l'Est



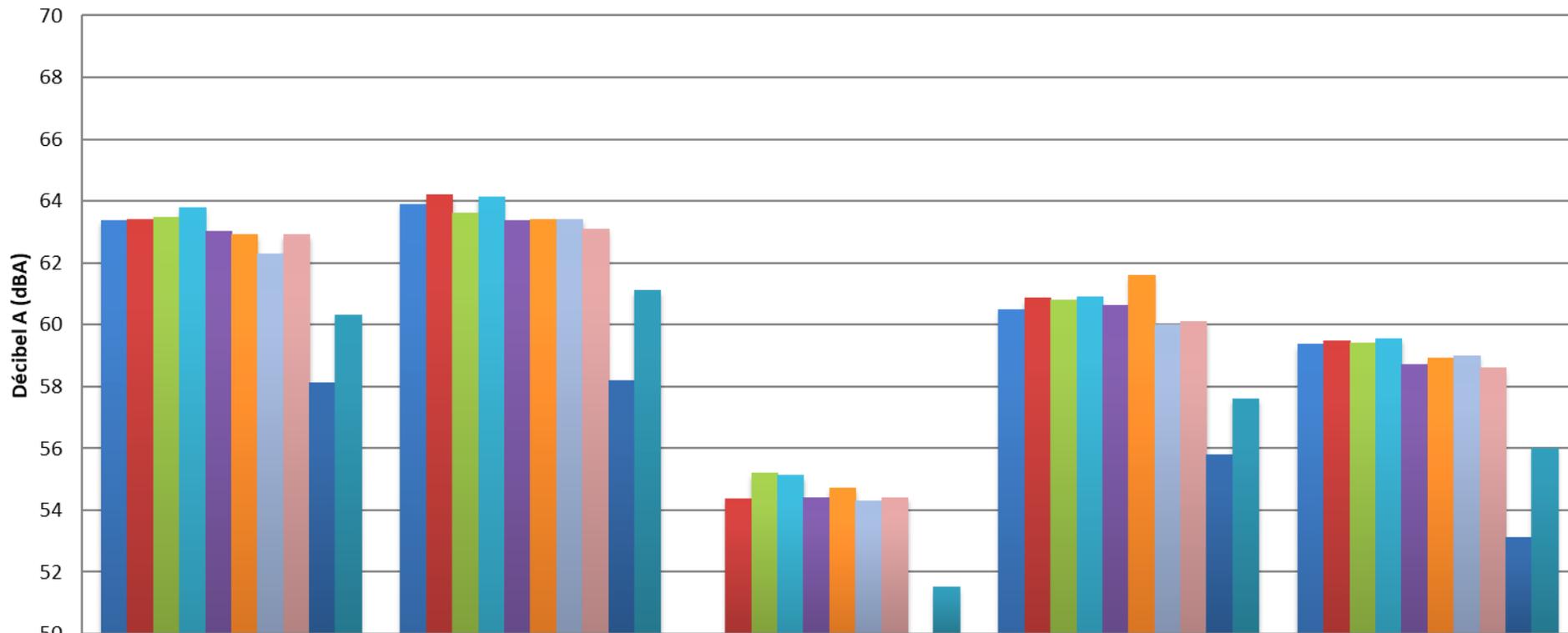
	E1	E3	Juilly-Saint-Mard	Le Mesnil-Amelot	Saint-Pathus	Saint-Souplets
■ 2012	61,5	63,3	58,9	65,5		
■ 2013	61,2	63,2	58,6	65,2	53,7	52,0
■ 2014	61,8	63,2	59,2	65,8	53,9	52,9
■ 2015	61,2	62,7	58,7	65,2	53,8	52,3
■ 2016	61,0	63,0	58,7	65,9	58,5	57,4
■ 2017	60,7	62,9	58,5	65,3	53,7	52,2
■ 2018	61,0	62,9	58,6	65,5	53,0	52,4
■ 2019	60,8	62,7	58,4	65,3	53,3	52,5
■ 2020	56,5	58,5	54,2	60,6	51,1	50,0
■ 2021	55,8	58,1	54,1	59,6	51,7	49,4

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Décollages - Période Jour (6h-22h) - Doublet Sud à l'Ouest



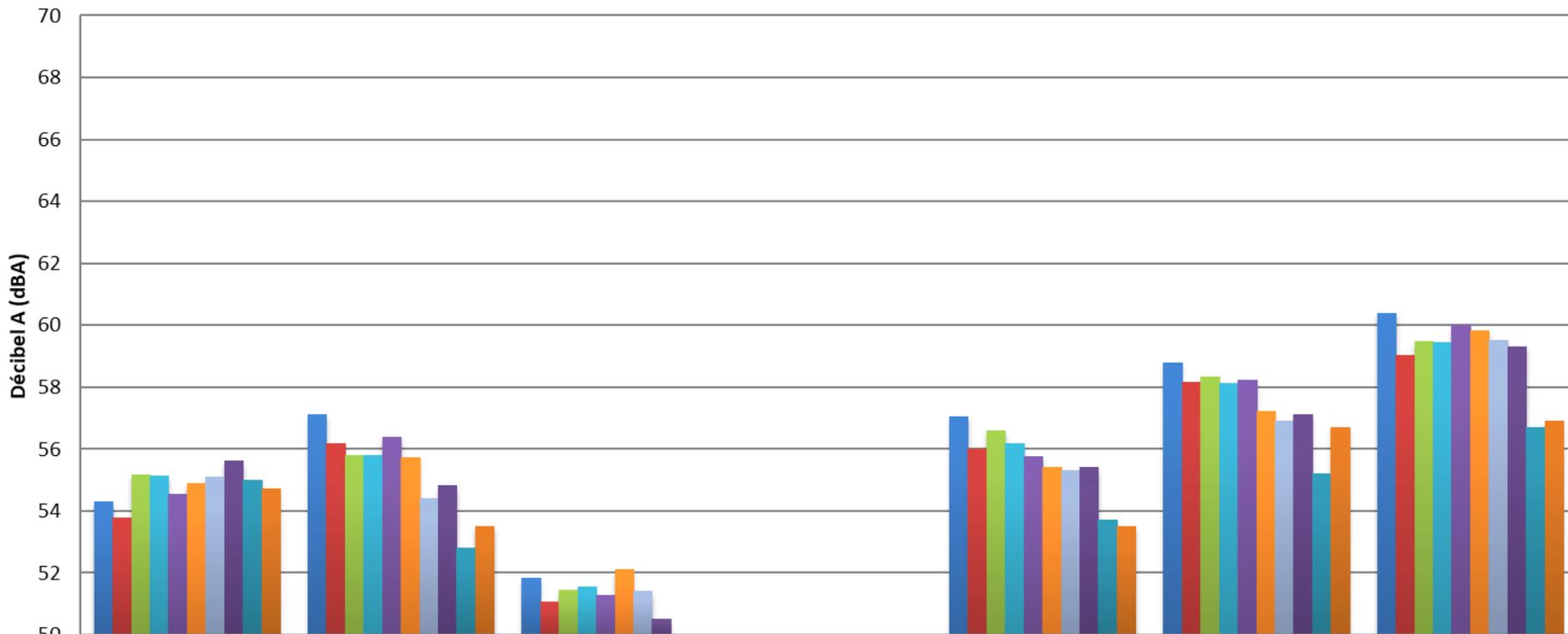
	Deuil-La-Barre	Gonesse	Gonesse Mairie	Sarcelles	W2	W4
■ 2012	54,3	60,6	61,5	57,3	61,5	63,1
■ 2013	54,6	60,2	61,8	57,8	61,5	63,5
■ 2014	54,6	60,2	61,8	57,8	61,9	63,6
■ 2015	54,4	60,4	61,8	57,6	62,1	63,5
■ 2016	54,6	60,2	61,2	57,0	61,3	62,7
■ 2017	53,7	59,9	61,8	57,3	61,6	63,0
■ 2018	54,2	59,1	60,6	56,6	60,8	62,6
■ 2019	53,9	59,6	60,7	57,0	61,2	62,7
■ 2020	51,7	57,3	59,2	54,5	59,2	60,6
■ 2021	52,3	57,4	59,3	54,4	59,5	60,8

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Décollages - Période Jour (6h-22h) - Doublet Sud à l'Est



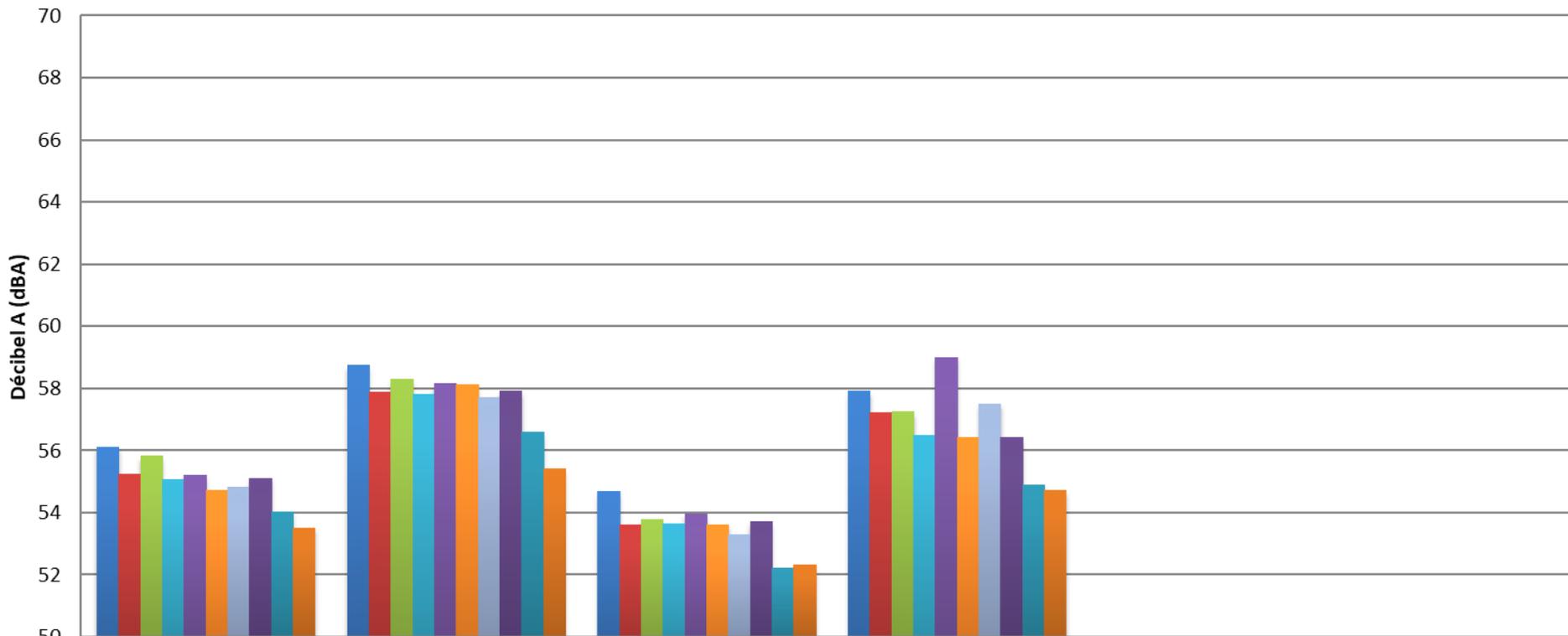
	E2	E4	Monthyon	Nantouillet	Vinantes
■ 2012	63,4	63,9		60,5	59,3
■ 2013	63,4	64,2	54,4	60,9	59,5
■ 2014	63,5	63,6	55,2	60,8	59,4
■ 2015	63,8	64,1	55,1	60,9	59,5
■ 2016	63,0	63,4	54,4	60,6	58,7
■ 2017	62,9	63,4	54,7	61,6	58,9
■ 2018	62,3	63,4	54,3	60,0	59,0
■ 2019	62,9	63,1	54,4	60,1	58,6
■ 2020	58,1	58,2	50,0	55,8	53,1
■ 2021	60,3	61,1	51,5	57,6	56,0

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Tous Mouvements - Période Nuit (22h-6h) - Doublet Nord à l'Ouest



	Ecoen	Goussainville	Louvres	Montlignon	Villiers-le-Bel	W1	W3
■ 2012	54,3	57,1	51,8		57,1	58,8	60,4
■ 2013	53,8	56,2	51,1		56,0	58,2	59,0
■ 2014	55,2	55,8	51,4		56,6	58,3	59,5
■ 2015	55,1	55,8	51,5		56,2	58,1	59,4
■ 2016	54,5	56,4	51,3	46,6	55,7	58,2	60,0
■ 2017	54,9	55,7	52,1	47,0	55,4	57,2	59,8
■ 2018	55,1	54,4	51,4	47,2	55,3	56,9	59,5
■ 2019	55,6	54,8	50,5	46,8	55,4	57,1	59,3
■ 2020	55,0	52,8	49,4	44,6	53,7	55,2	56,7
■ 2021	54,7	53,5	49,0	44,8	53,5	56,7	56,9

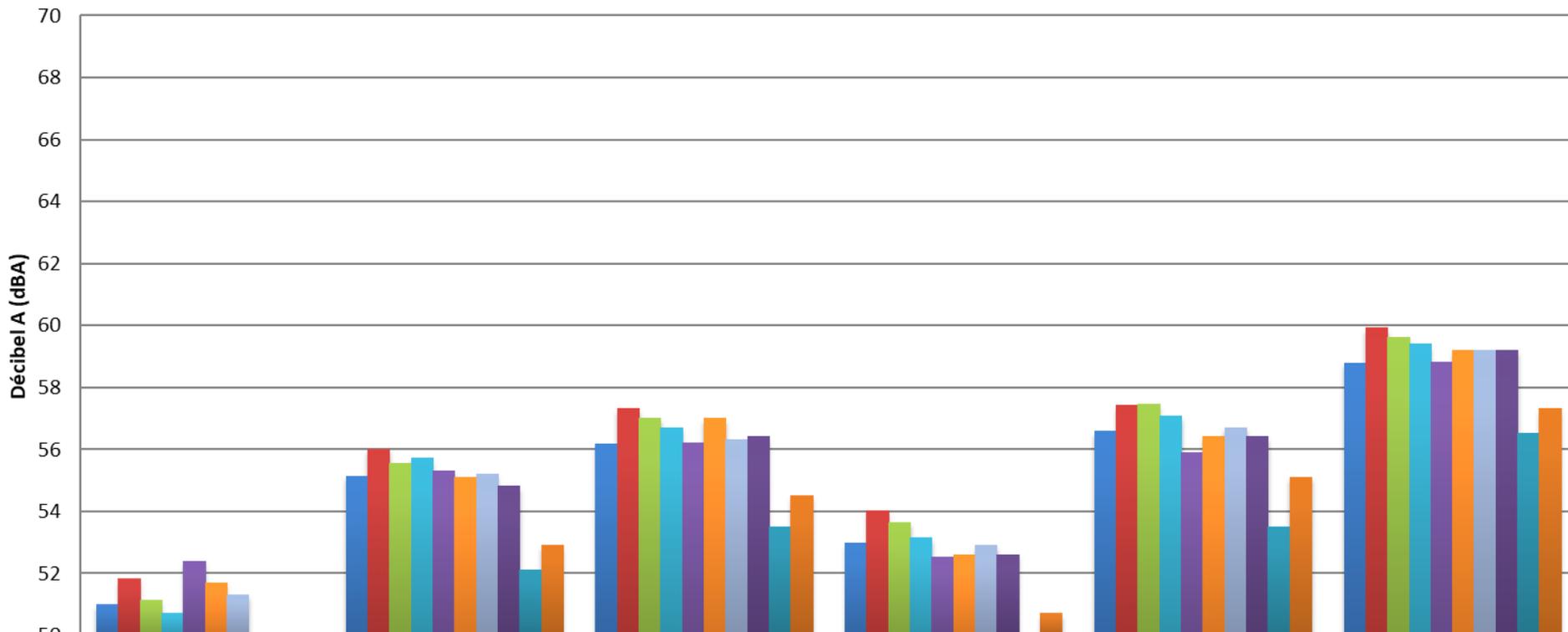
## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Tous Mouvements - Période Nuit (22h-6h) - Doublet Nord à l'Est



	E1	E3	Juilly-Saint-Mard	Le Mesnil-Amelot	Saint-Pathus	Saint-Supplets
■ 2012	56,1	58,7	54,7	57,9		
■ 2013	55,2	57,9	53,6	57,2	47,4	49,1
■ 2014	55,8	58,3	53,8	57,2	47,9	49,2
■ 2015	55,1	57,8	53,6	56,5	48,7	48,9
■ 2016	55,2	58,1	53,9	59,0	49,3	48,8
■ 2017	54,7	58,1	53,6	56,4	47,9	48,6
■ 2018	54,8	57,7	53,3	57,5	46,5	48,3
■ 2019	55,1	57,9	53,7	56,4	46,9	48,8
■ 2020	54,0	56,6	52,2	54,9	46,1	47,0
■ 2021	53,5	55,4	52,3	54,7	45,1	47,0

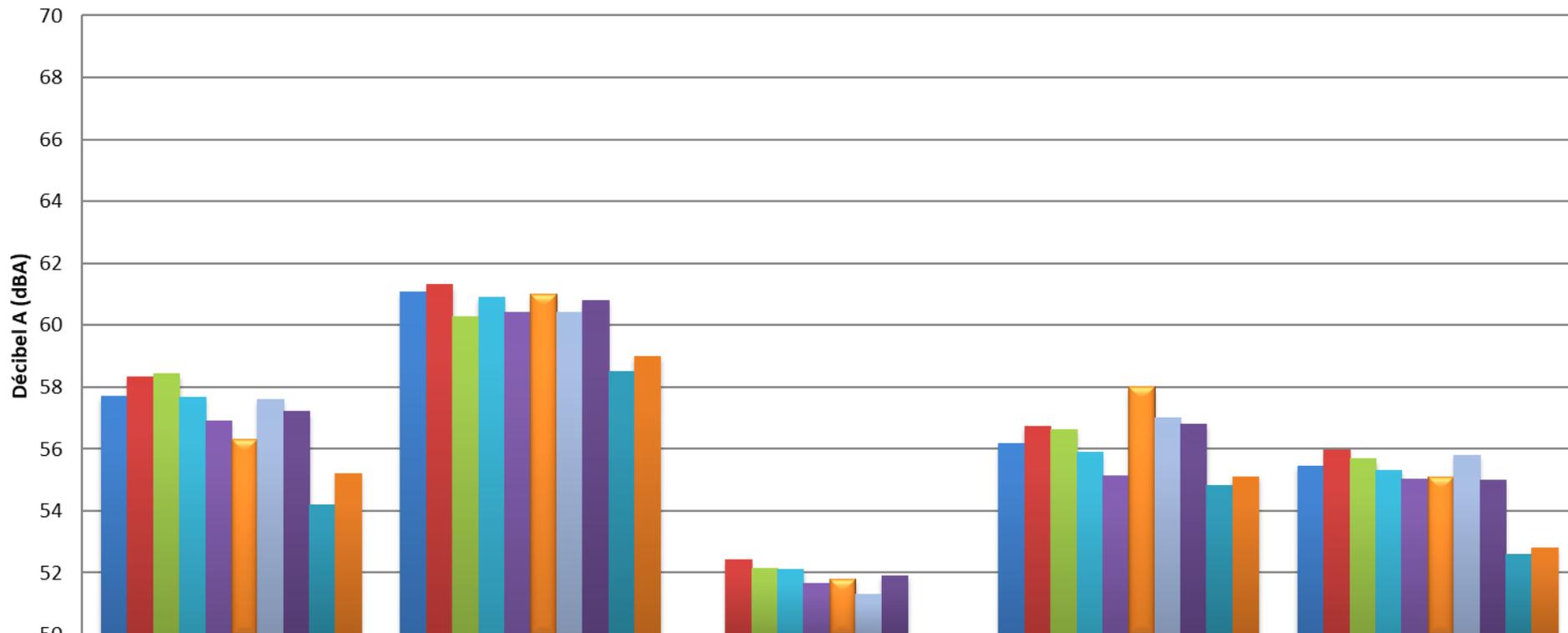
## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient

### Tous Mouvements - Période Nuit (22h-6h) - Doublet Sud à l'Ouest



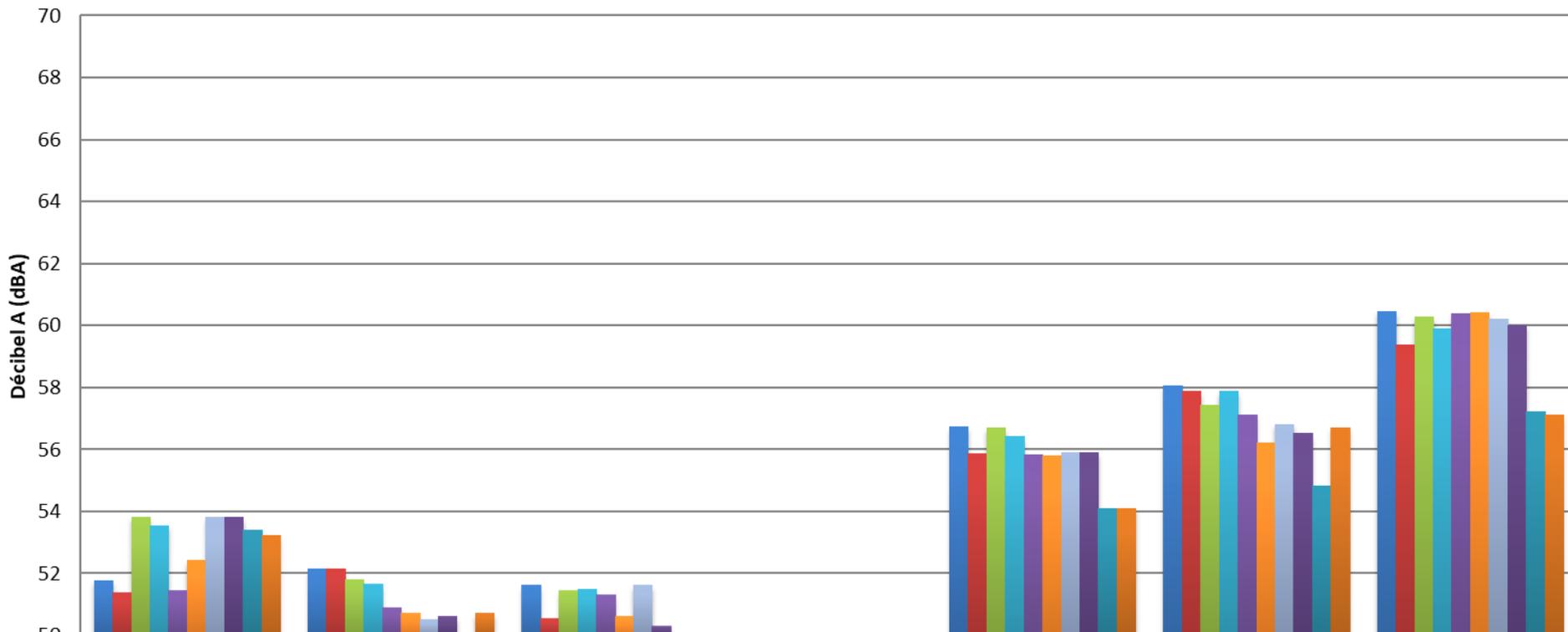
	Deuil-La-Barre	Gonesse	Gonesse Mairie	Sarcelles	W2	W4
■ 2012	51,0	55,1	56,2	53,0	56,6	58,8
■ 2013	51,8	56,0	57,3	54,0	57,4	59,9
■ 2014	51,1	55,6	57,0	53,6	57,5	59,6
■ 2015	50,7	55,7	56,7	53,1	57,1	59,4
■ 2016	52,4	55,3	56,2	52,5	55,9	58,8
■ 2017	51,7	55,1	57,0	52,6	56,4	59,2
■ 2018	51,3	55,2	56,3	52,9	56,7	59,2
■ 2019	49,7	54,8	56,4	52,6	56,4	59,2
■ 2020	46,9	52,1	53,5	49,9	53,5	56,5
■ 2021	48,5	52,9	54,5	50,7	55,1	57,3

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Tous Mouvements - Période Nuit (22h-6h) - Doublet Sud à l'Est



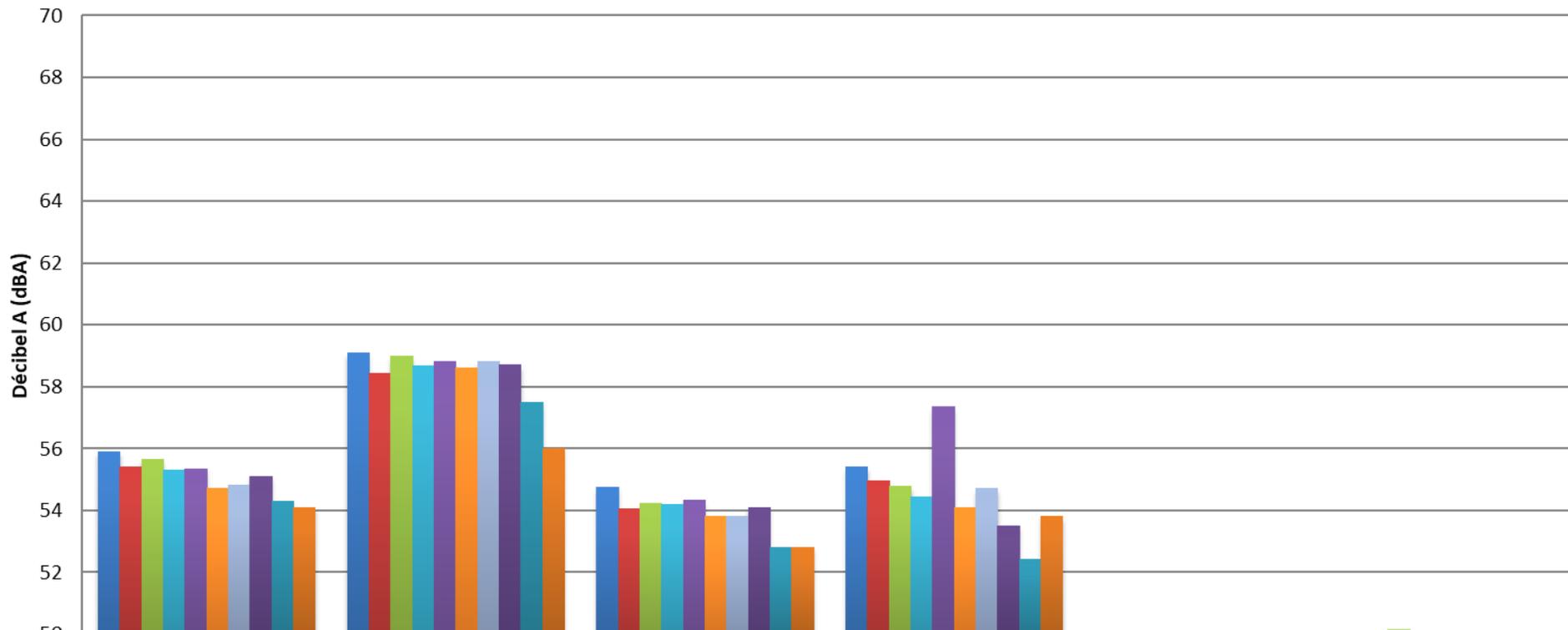
	E2	E4	Monthyon	Nantouillet	Vinantes
■ 2012	57,7	61,1		56,2	55,5
■ 2013	58,3	61,3	52,4	56,7	56,0
■ 2014	58,4	60,3	52,1	56,6	55,7
■ 2015	57,7	60,9	52,1	55,9	55,3
■ 2016	56,9	60,4	51,7	55,1	55,0
■ 2017	56,3	61,0	51,8	58,0	55,1
■ 2018	57,6	60,4	51,3	57,0	55,8
■ 2019	57,2	60,8	51,9	56,8	55,0
■ 2020	54,2	58,5	49,3	54,8	52,6
■ 2021	55,2	59,0	49,3	55,1	52,8

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Atterrissages - Période Nuit (22h-6h) - Doublet Nord à l'Ouest



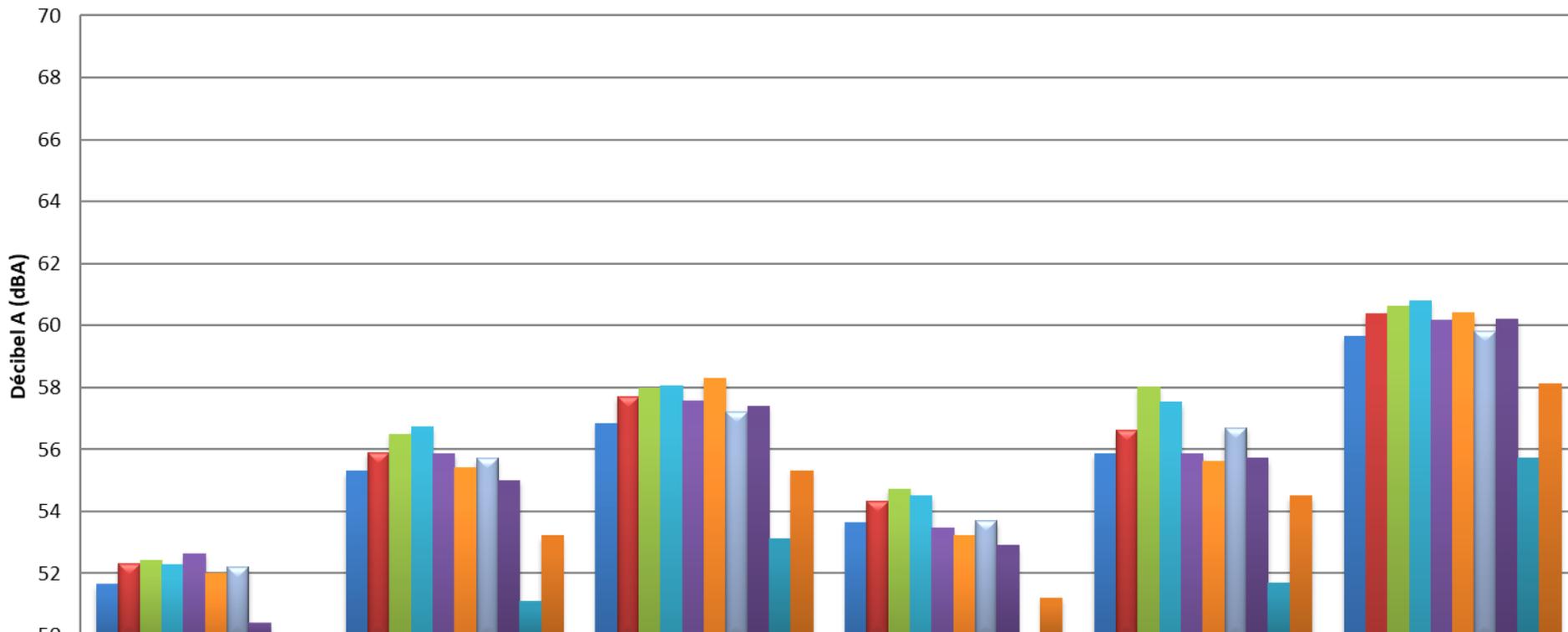
	Ecoen	Goussainville	Louvres	Montignon	Villiers-le-Bel	W1	W3
■ 2012	51,8	52,1	51,6		56,7	58,0	60,4
■ 2013	51,4	52,1	50,6		55,9	57,9	59,4
■ 2014	53,8	51,8	51,4		56,7	57,4	60,3
■ 2015	53,5	51,6	51,5		56,4	57,9	59,9
■ 2016	51,4	50,9	51,3	48,1	55,8	57,1	60,4
■ 2017	52,4	50,7	50,6	48,3	55,8	56,2	60,4
■ 2018	53,8	50,5	51,6	48,7	55,9	56,8	60,2
■ 2019	53,8	50,6	50,3	48,6	55,9	56,5	60,0
■ 2020	53,4	49,2	48,8	46,1	54,1	54,8	57,2
■ 2021	53,2	50,7	48,0	46,0	54,1	56,7	57,1

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Atterrissages - Période Nuit (22h-6h) - Doublet Nord à l'Est



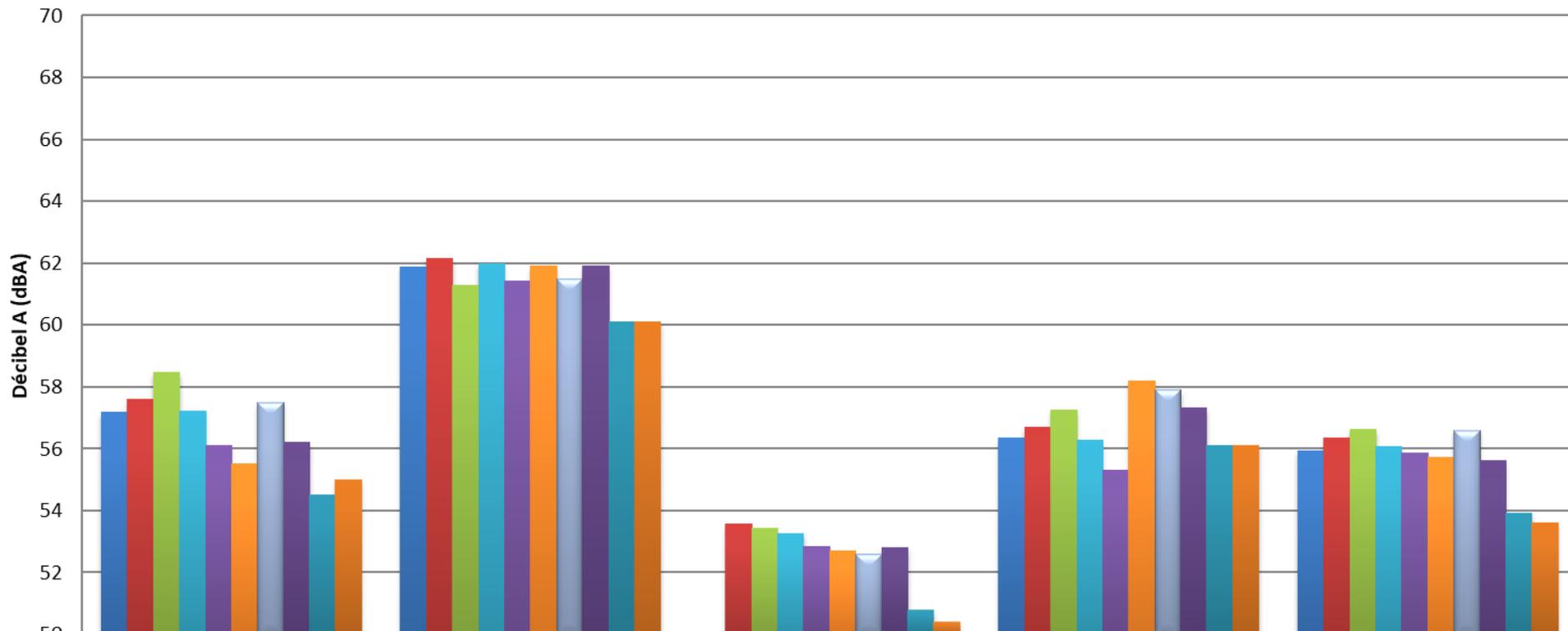
	E1	E3	Juilly-Saint-Mard	Le Mesnil-Amelot	Saint-Pathus	Saint-Soupplets
■ 2012	55,9	59,1	54,7	55,4		
■ 2013	55,4	58,4	54,0	55,0	47,6	50,0
■ 2014	55,7	59,0	54,2	54,8	48,0	50,1
■ 2015	55,3	58,7	54,2	54,4	49,0	49,9
■ 2016	55,3	58,8	54,3	57,3	49,8	49,7
■ 2017	54,7	58,6	53,8	54,1	48,1	49,3
■ 2018	54,8	58,8	53,8	54,7	46,6	49,4
■ 2019	55,1	58,7	54,1	53,5	46,6	49,7
■ 2020	54,3	57,5	52,8	52,4	46,9	47,9
■ 2021	54,1	56,0	52,8	53,8	45,4	48,0

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Atterrissages - Période Nuit (22h-6h) - Doublet Sud à l'Ouest



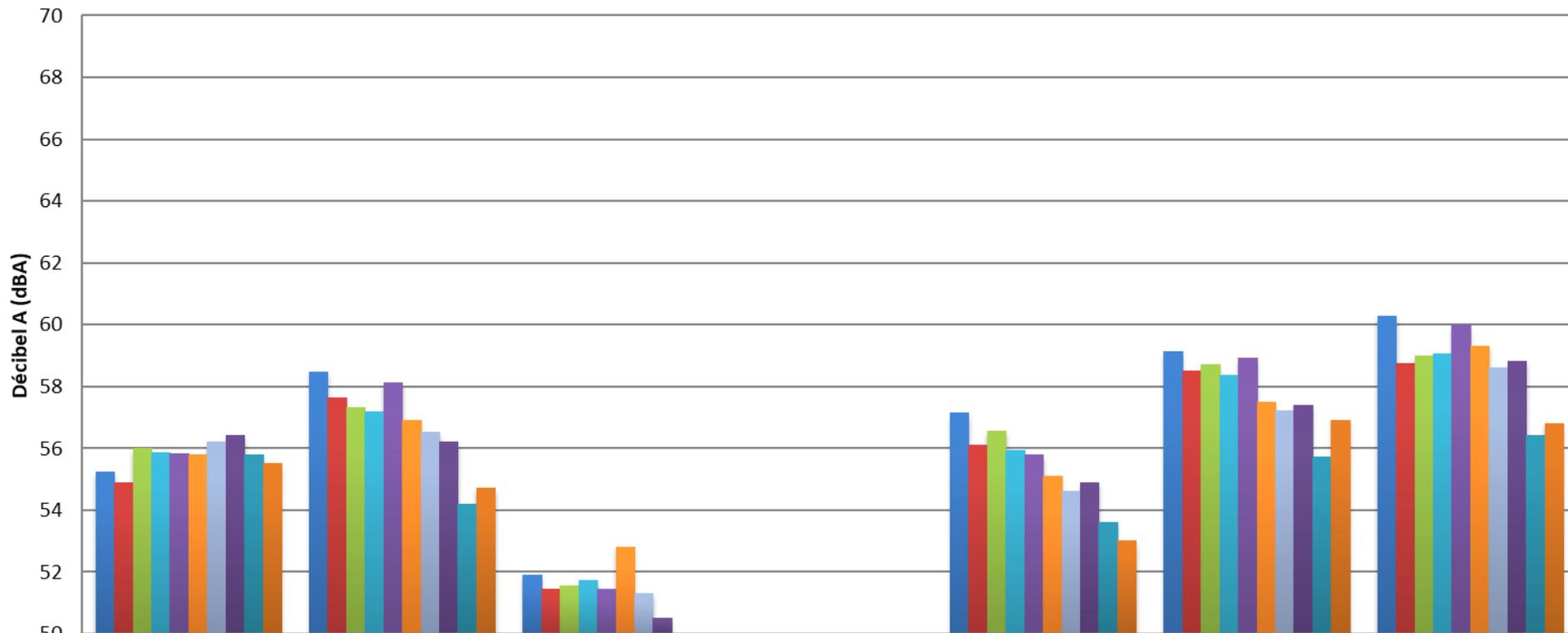
	Deuil-La-Barre	Gonesse	Gonesse Mairie	Sarcelles	W2	W4
■ 2012	51,6	55,3	56,8	53,6	55,9	59,7
■ 2013	52,3	55,9	57,7	54,3	56,6	60,4
■ 2014	52,4	56,5	58,0	54,7	58,0	60,6
■ 2015	52,3	56,7	58,1	54,5	57,5	60,8
■ 2016	52,6	55,9	57,5	53,5	55,9	60,2
■ 2017	52,0	55,4	58,3	53,2	55,6	60,4
■ 2018	52,2	55,7	57,2	53,7	56,7	59,8
■ 2019	50,4	55,0	57,4	52,9	55,7	60,2
■ 2020	46,7	51,1	53,1	49,6	51,7	55,7
■ 2021	48,8	53,2	55,3	51,2	54,5	58,1

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Atterrissages - Période Nuit (22h-6h) - Doublet Sud à l'Est



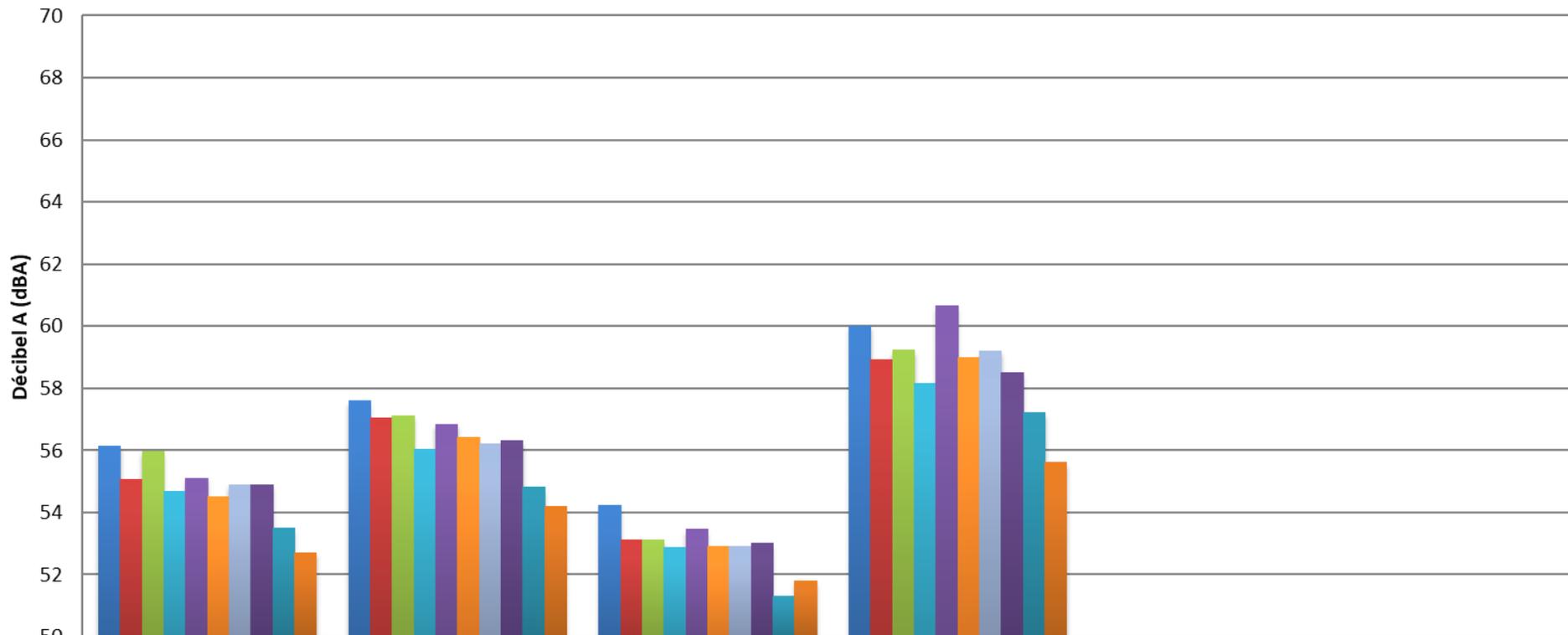
	E2	E4	Monthyon	Nantouillet	Vinantes
■ 2012	57,2	61,9		56,3	55,9
■ 2013	57,6	62,2	53,6	56,7	56,3
■ 2014	58,5	61,3	53,4	57,2	56,6
■ 2015	57,2	62,0	53,3	56,3	56,1
■ 2016	56,1	61,4	52,8	55,3	55,9
■ 2017	55,5	61,9	52,7	58,2	55,7
■ 2018	57,5	61,5	52,6	57,9	56,6
■ 2019	56,2	61,9	52,8	57,3	55,6
■ 2020	54,5	60,1	50,8	56,1	53,9
■ 2021	55,0	60,1	50,4	56,1	53,6

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Décollages - Période Nuit (22h-6h) - Doublet Nord à l'Ouest



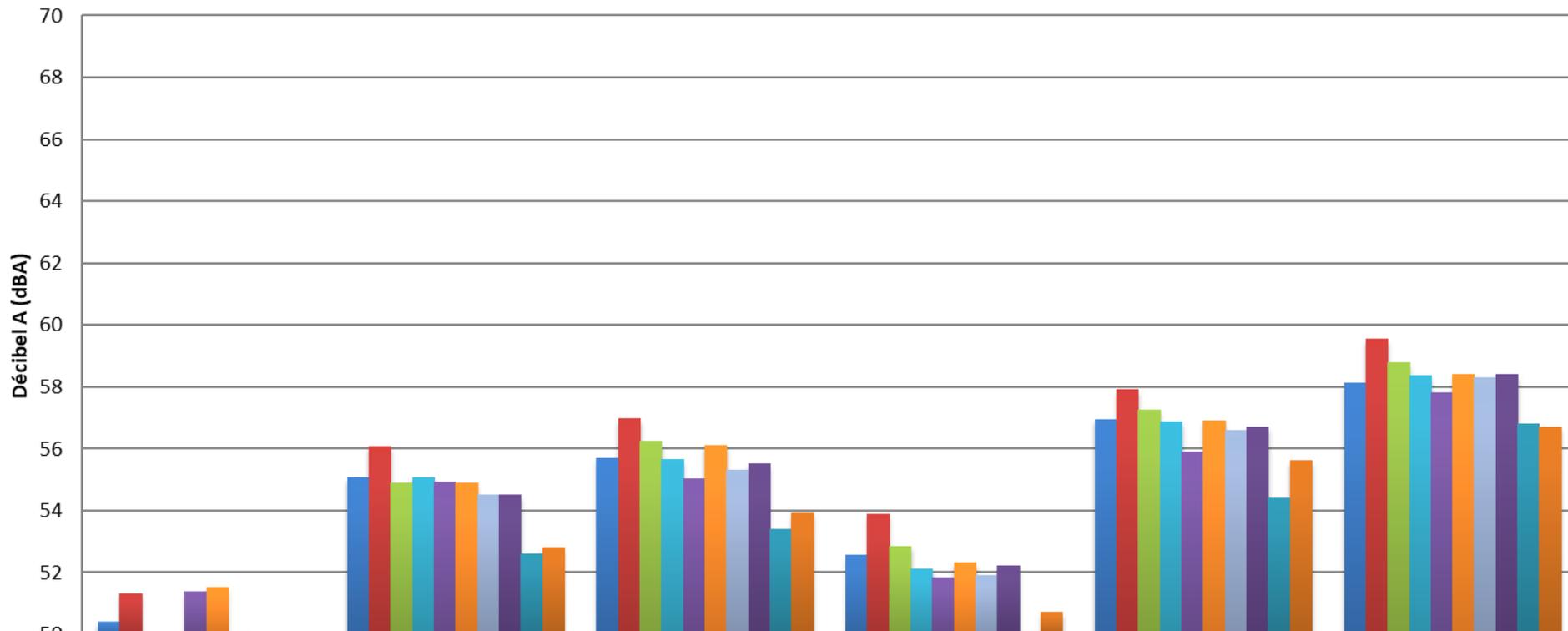
	Ecouen	Goussainville	Louvres	Montignon	Villiers-le-Bel	W1	W3
■ 2012	55,2	58,5	51,9		57,1	59,1	60,3
■ 2013	54,9	57,6	51,5		56,1	58,5	58,7
■ 2014	56,0	57,3	51,6		56,6	58,7	59,0
■ 2015	55,9	57,2	51,7		55,9	58,3	59,0
■ 2016	55,8	58,1	51,4	45,1	55,8	58,9	60,0
■ 2017	55,8	56,9	52,8	46,1	55,1	57,5	59,3
■ 2018	56,2	56,5	51,3	45,0	54,6	57,2	58,6
■ 2019	56,4	56,2	50,5	44,8	54,9	57,4	58,8
■ 2020	55,8	54,2	49,8	43,3	53,6	55,7	56,4
■ 2021	55,5	54,7	49,7	44,1	53,0	56,9	56,8

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Décollages - Période Nuit (22h-6h) - Doublet Nord à l'Est



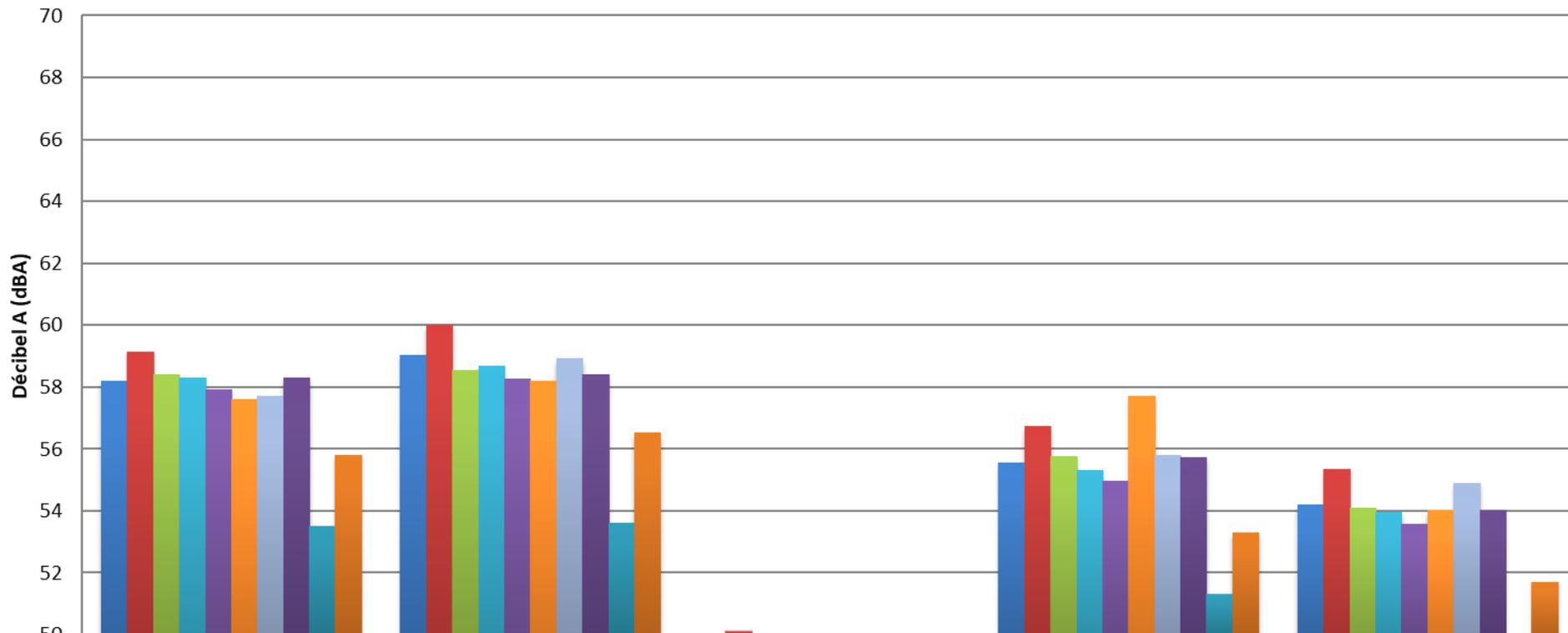
	E1	E3	Juilly-Saint-Mard	Le Mesnil-Amelot	Saint-Pathus	Saint-Souplets
■ 2012	56,1	57,6	54,2	60,0		
■ 2013	55,1	57,0	53,1	58,9	47,1	47,4
■ 2014	56,0	57,1	53,1	59,2	47,9	47,6
■ 2015	54,7	56,0	52,9	58,2	48,3	46,9
■ 2016	55,1	56,8	53,4	60,6	48,5	46,7
■ 2017	54,5	56,4	52,9	59,0	47,8	46,2
■ 2018	54,9	56,2	52,9	59,2	46,6	46,9
■ 2019	54,9	56,3	53,0	58,5	46,8	46,9
■ 2020	53,5	54,8	51,3	57,2	45,2	44,8
■ 2021	52,7	54,2	51,8	55,6	44,7	45,1

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Décollages - Période Nuit (22h-6h) - Doublet Sud à l'Ouest



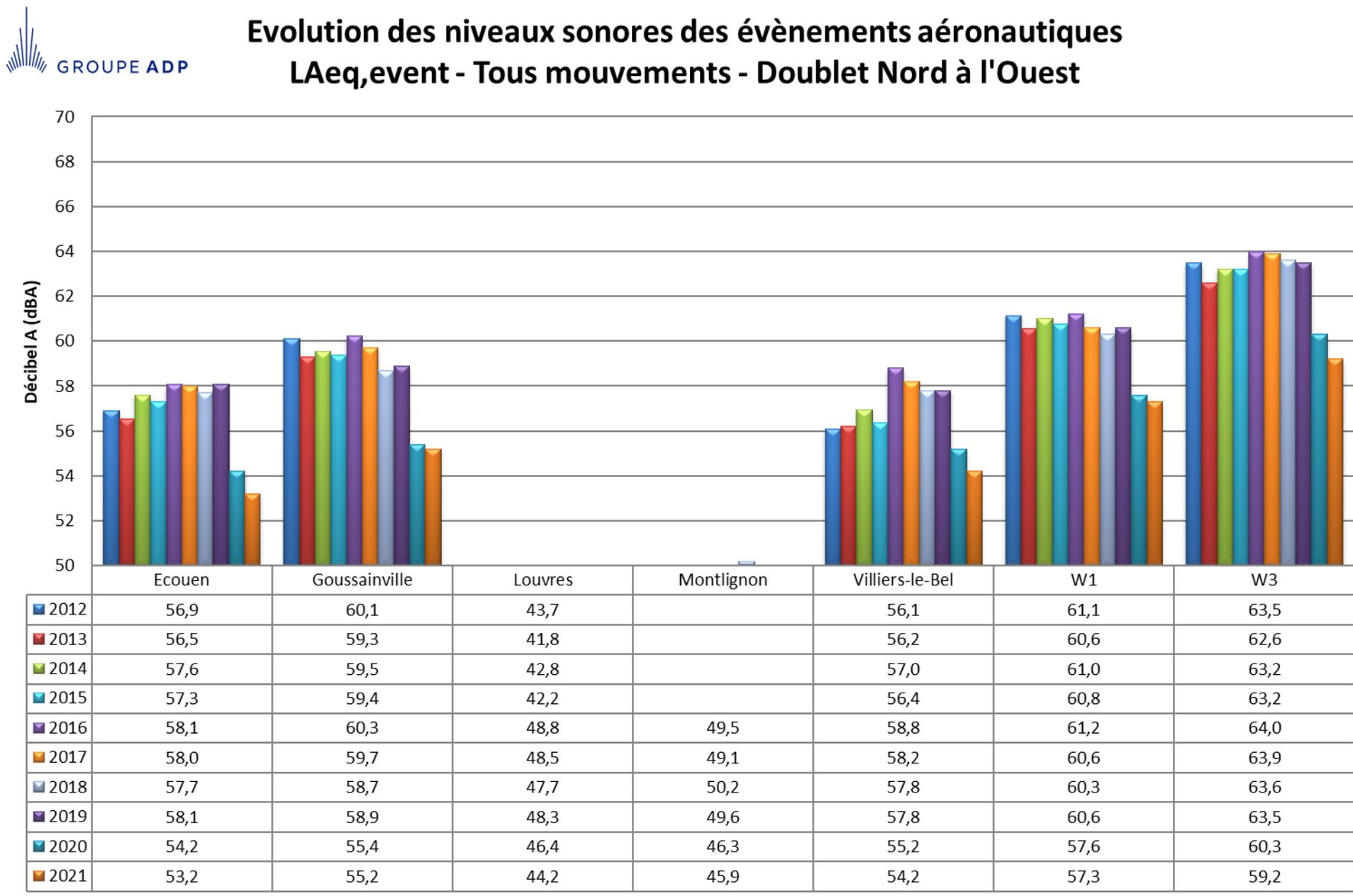
	Deuil-La-Barre	Gonesse	Gonesse Mairie	Sarcelles	W2	W4
■ 2012	50,4	55,0	55,7	52,6	56,9	58,1
■ 2013	51,3	56,1	57,0	53,9	57,9	59,5
■ 2014	50,0	54,9	56,2	52,8	57,3	58,8
■ 2015	49,4	55,1	55,6	52,1	56,9	58,4
■ 2016	51,4	54,9	55,0	51,8	55,9	57,8
■ 2017	51,5	54,9	56,1	52,3	56,9	58,4
■ 2018	50,1	54,5	55,3	51,9	56,6	58,3
■ 2019	48,9	54,5	55,5	52,2	56,7	58,4
■ 2020	47,0	52,6	53,4	50,1	54,4	56,8
■ 2021	48,6	52,8	53,9	50,7	55,6	56,7

## Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Décollages - Période Nuit (22h-6h) - Doublet Sud à l'Est

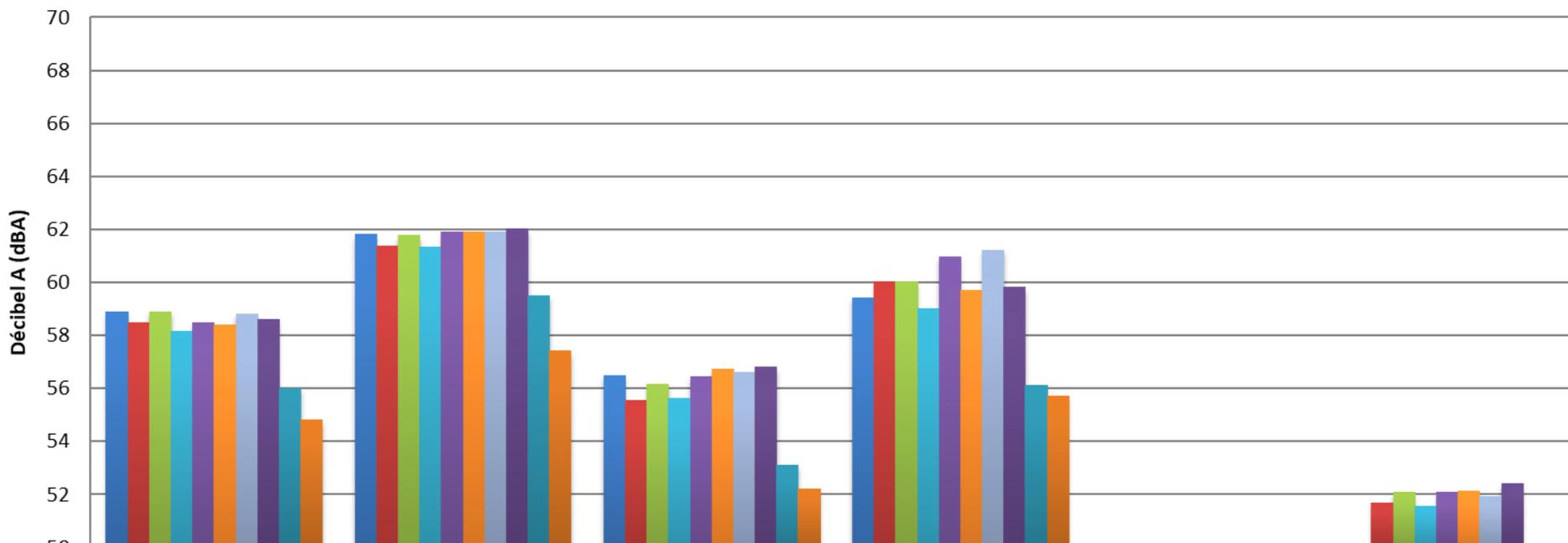


	E2	E4	Monthyon	Nantouillet	Vinantes
■ 2012	58,2	59,0		55,6	54,2
■ 2013	59,1	60,0	50,1	56,7	55,4
■ 2014	58,4	58,5	49,5	55,7	54,1
■ 2015	58,3	58,7	49,3	55,3	53,9
■ 2016	57,9	58,3	49,1	55,0	53,6
■ 2017	57,6	58,2	49,4	57,7	54,0
■ 2018	57,7	58,9	49,5	55,8	54,9
■ 2019	58,3	58,4	49,6	55,7	54,0
■ 2020	53,5	53,6	45,2	51,3	49,3
■ 2021	55,8	56,5	46,9	53,3	51,7

## Evolution des niveaux sonores des événements aéronautiques LAeq,event - Tous mouvements - Doublet Nord à l'Ouest

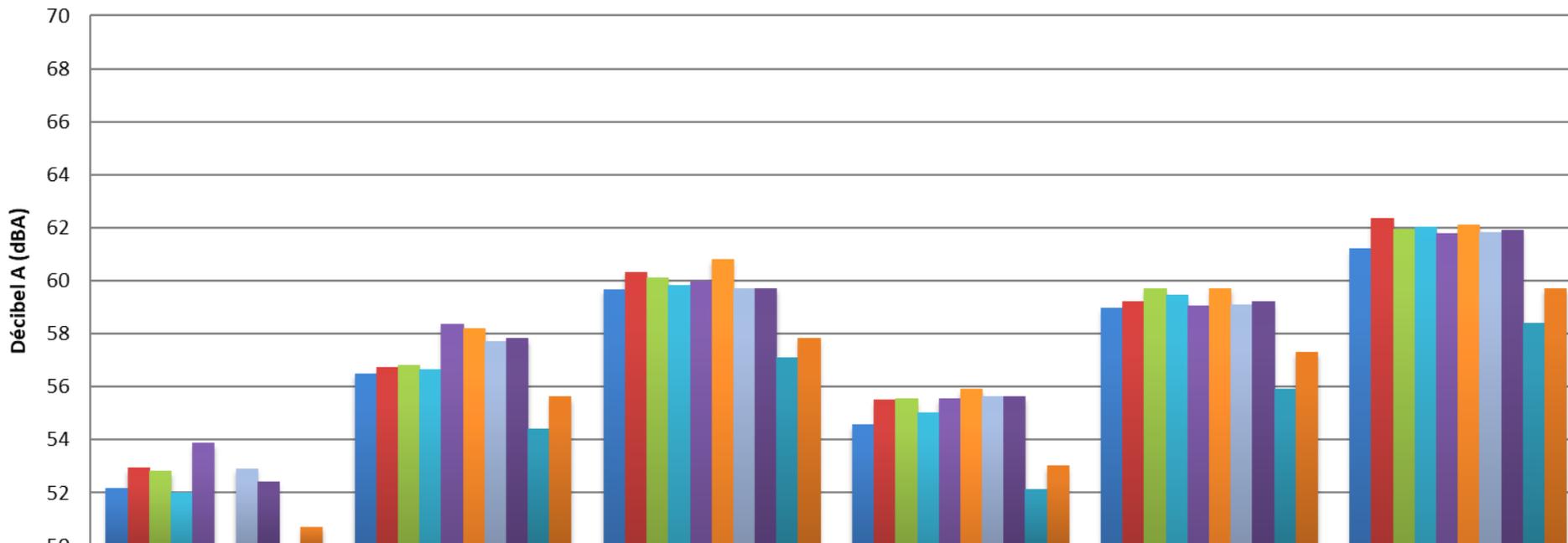


## Evolution des niveaux sonores des événements aéronautiques LAeq,event - Tous mouvements - Doublet Nord à l'Est



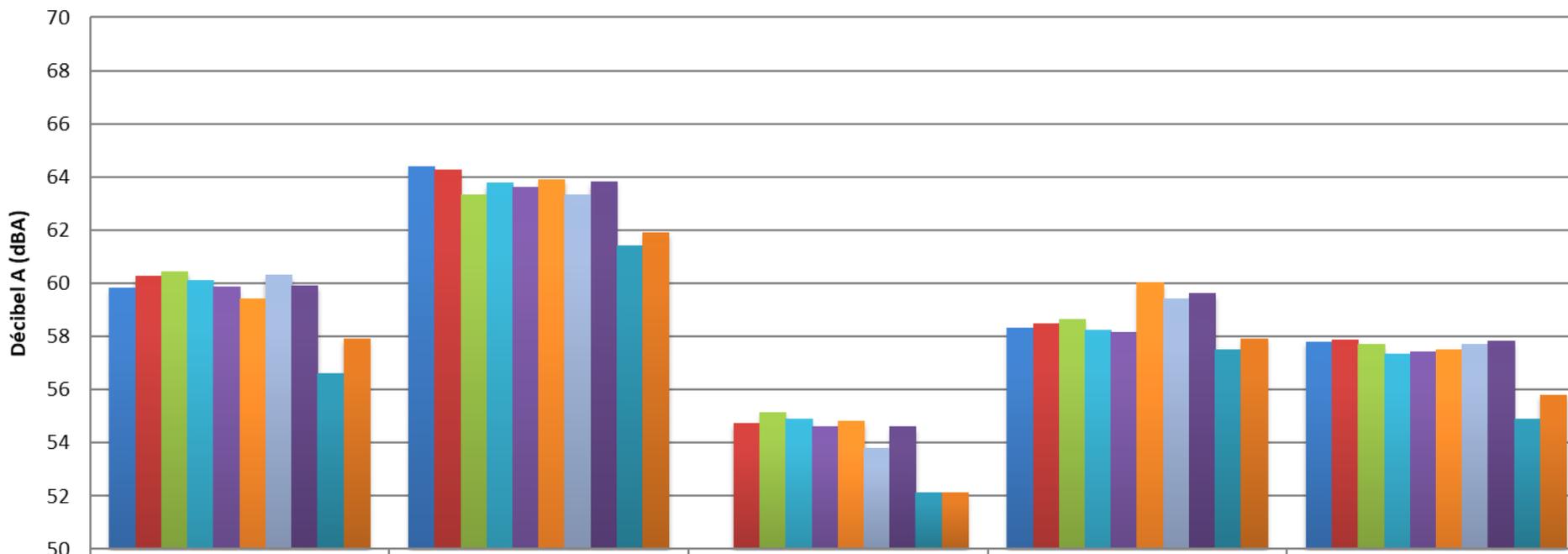
	E1	E3	Juilly-Saint-Mard	Le Mesnil-Amelot	Saint-Pathus	Saint-Soupplets
■ 2012	58,9	61,8	56,5	59,4	46,0	51,7
■ 2013	58,5	61,3	55,6	60,0	46,1	52,1
■ 2014	58,9	61,8	56,2	60,0	45,2	51,5
■ 2015	58,2	61,3	55,6	59,0	48,5	52,1
■ 2016	58,5	61,9	56,4	61,0	49,5	52,1
■ 2017	58,4	61,9	56,7	59,7	49,3	51,9
■ 2018	58,8	61,9	56,6	61,2	49,2	52,4
■ 2019	58,6	62,0	56,8	59,8	47,9	49,4
■ 2020	56,0	59,5	53,1	56,1	47,5	48,1
■ 2021	54,8	57,4	52,2	55,7		

## Evolution des niveaux sonores des évènements aéronautiques LAeq,event - Tous mouvements - Doublet Sud à l'Ouest



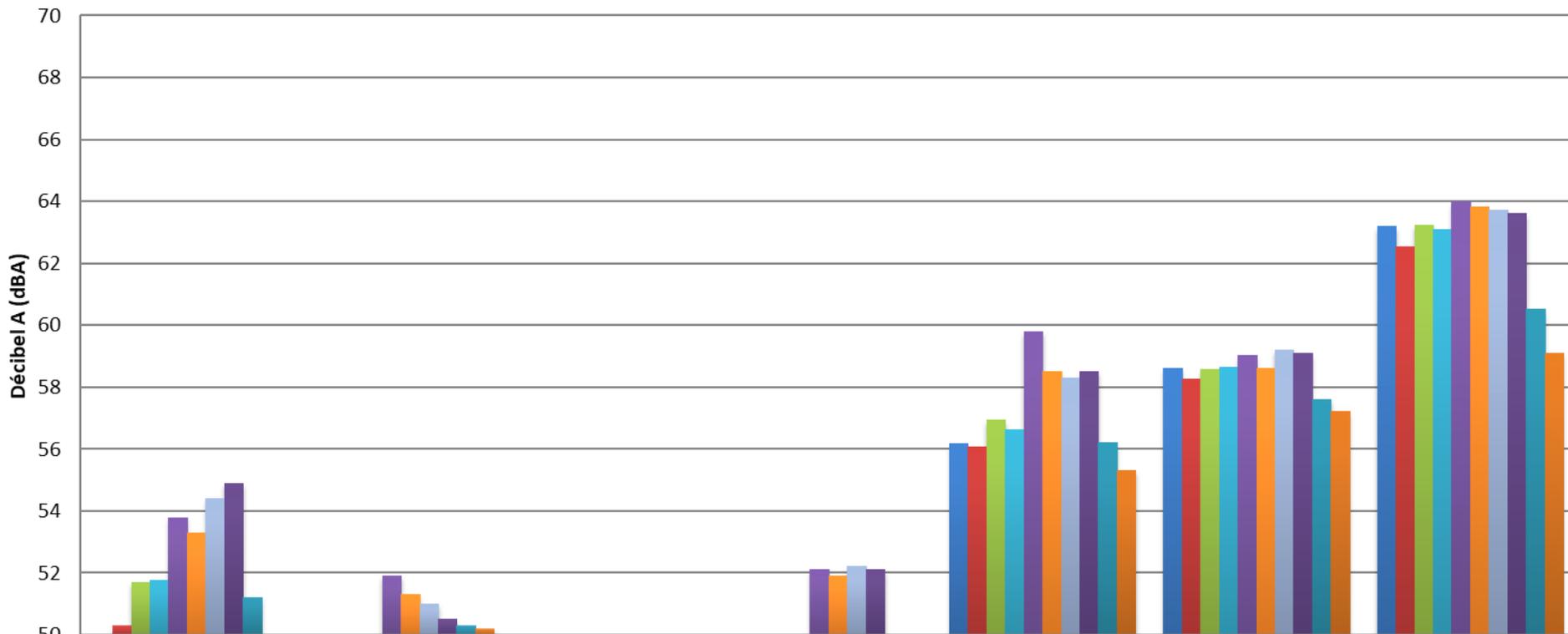
	Deuil-La-Barre	Gonesse	Gonesse Mairie	Sarcelles	W2	W4
■ 2012	52,1	56,5	59,7	54,5	58,9	61,2
■ 2013	52,9	56,7	60,3	55,5	59,2	62,3
■ 2014	52,8	56,8	60,1	55,5	59,7	61,9
■ 2015	52,0	56,6	59,8	55,0	59,5	62,0
■ 2016	53,8	58,4	60,0	55,6	59,0	61,8
■ 2017	50,0	58,2	60,8	55,9	59,7	62,1
■ 2018	52,9	57,7	59,7	55,6	59,1	61,8
■ 2019	52,4	57,8	59,7	55,6	59,2	61,9
■ 2020	49,7	54,4	57,1	52,1	55,9	58,4
■ 2021	50,7	55,6	57,8	53,0	57,3	59,7

## Evolution des niveaux sonores des événements aéronautiques LAeq,event - Tous mouvements - Doublet Sud à l'Est



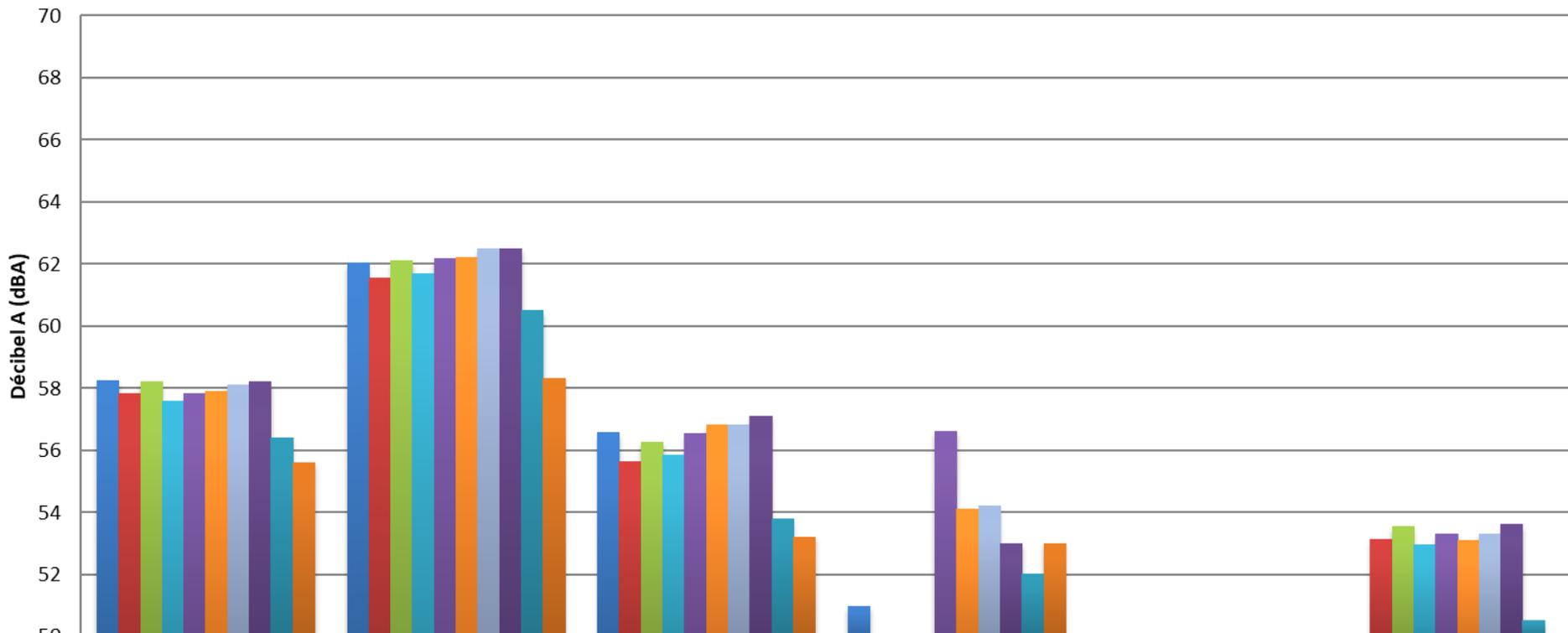
	E2	E4	Monthyon	Nantouillet	Vinantes
■ 2012	59,8	64,4		58,3	57,8
■ 2013	60,2	64,3	54,7	58,5	57,9
■ 2014	60,4	63,3	55,1	58,6	57,7
■ 2015	60,1	63,8	54,9	58,2	57,3
■ 2016	59,8	63,6	54,6	58,2	57,4
■ 2017	59,4	63,9	54,8	60,0	57,5
■ 2018	60,3	63,3	53,8	59,4	57,7
■ 2019	59,9	63,8	54,6	59,6	57,8
■ 2020	56,6	61,4	52,1	57,5	54,9
■ 2021	57,9	61,9	52,1	57,9	55,8

## Evolution des niveaux sonores des évènements aéronautiques LAeq,event - Atterrissages - Doublet Nord à l'Ouest



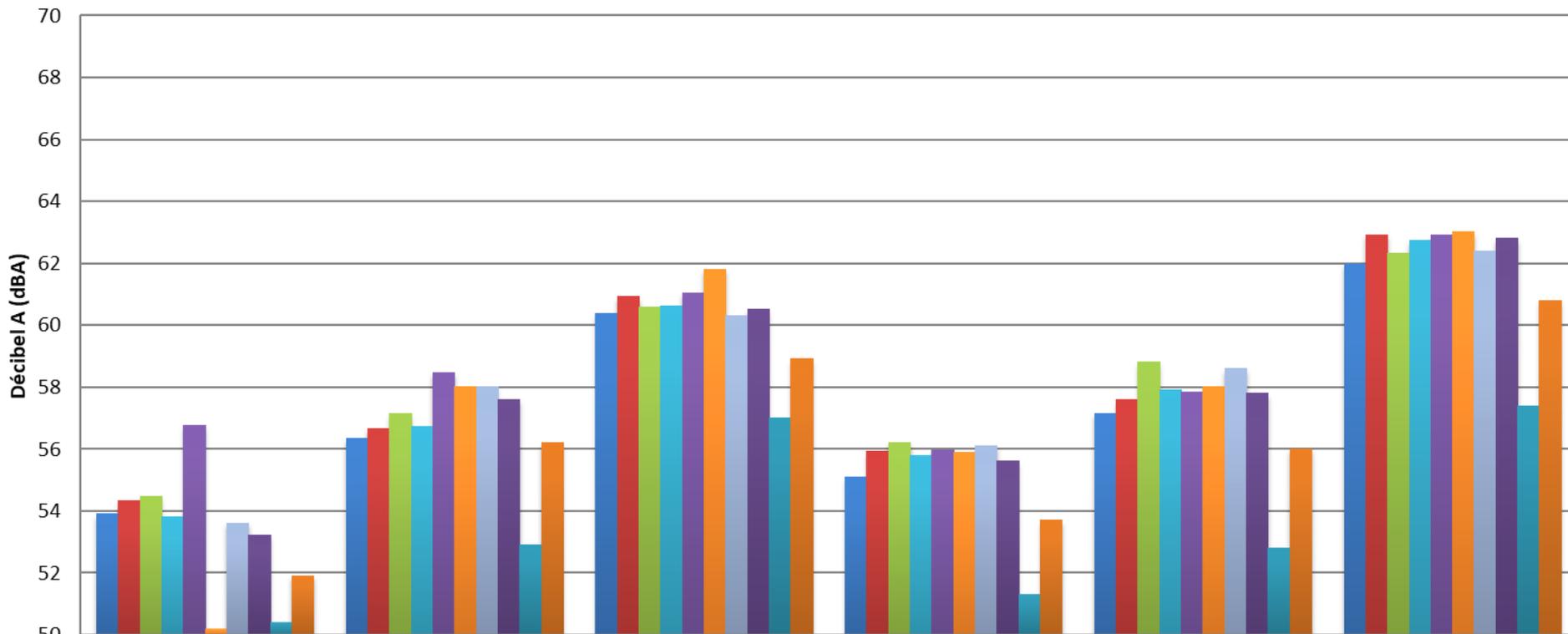
	Ecoen	Goussainville	Louvres	Montignon	Villiers-le-Bel	W1	W3
■ 2012	49,7	48,4	44,7		56,2	58,6	63,2
■ 2013	50,3	48,2	41,5		56,1	58,2	62,5
■ 2014	51,7	47,4	43,1		56,9	58,6	63,2
■ 2015	51,8	47,5	43,0		56,6	58,6	63,1
■ 2016	53,8	51,9	47,5	52,1	59,8	59,0	64,0
■ 2017	53,3	51,3	45,9	51,9	58,5	58,6	63,8
■ 2018	54,4	51,0	45,6	52,2	58,3	59,2	63,7
■ 2019	54,9	50,5	46,1	52,1	58,5	59,1	63,6
■ 2020	51,2	50,3	44,2	48,8	56,2	57,6	60,5
■ 2021	49,4	50,2	41,5	47,8	55,3	57,2	59,1

## Evolution des niveaux sonores des événements aéronautiques LAeq,event - Atterrissages - Doublet Nord à l'Est



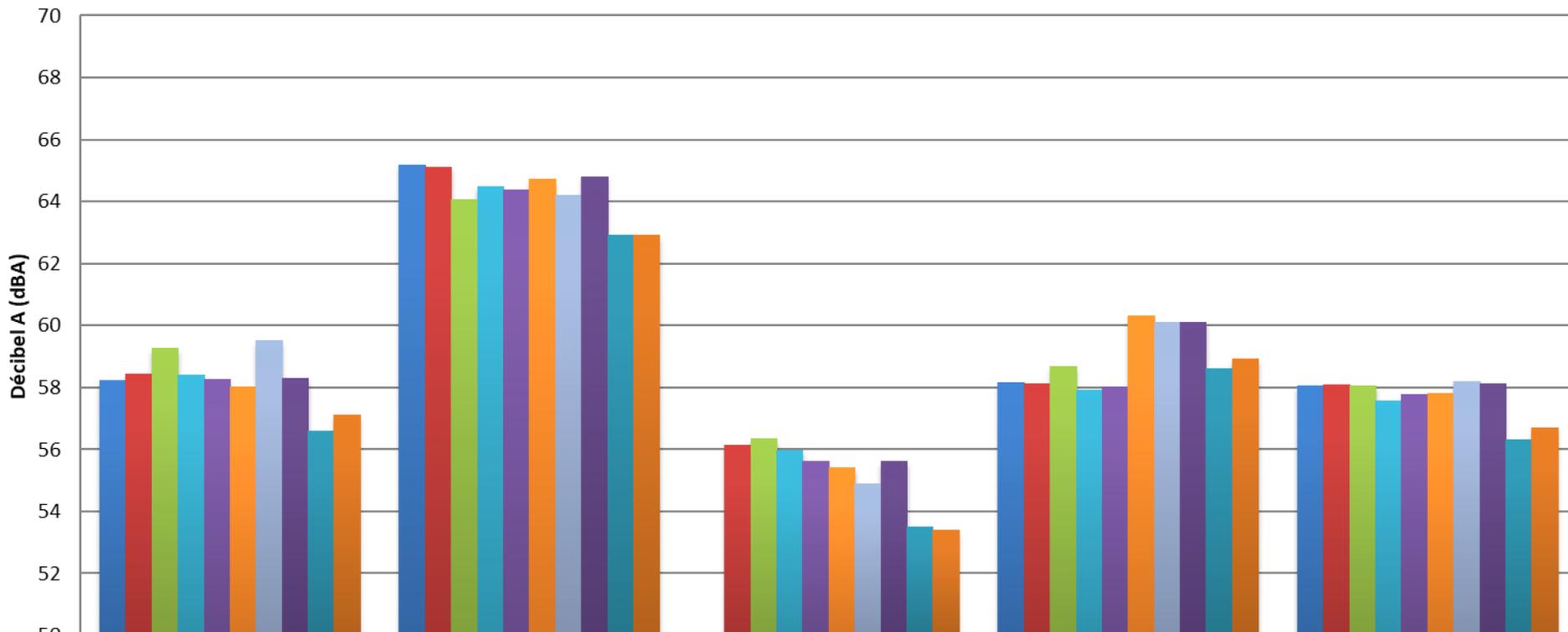
	E1	E3	Juilly-Saint-Mard	Le Mesnil-Amelot	Saint-Pathus	Saint-Souplets
■ 2012	58,2	62,0	56,6	51,0		
■ 2013	57,8	61,6	55,6	49,9	43,5	53,1
■ 2014	58,2	62,1	56,3	49,9	43,0	53,5
■ 2015	57,6	61,7	55,8	49,5	43,3	52,9
■ 2016	57,8	62,2	56,5	56,6	46,5	53,3
■ 2017	57,9	62,2	56,8	54,1	49,3	53,1
■ 2018	58,1	62,5	56,8	54,2	48,6	53,3
■ 2019	58,2	62,5	57,1	53,0	48,4	53,6
■ 2020	56,4	60,5	53,8	52,0	48,4	50,5
■ 2021	55,6	58,3	53,2	53,0	47,6	49,3

## Evolution des niveaux sonores des évènements aéronautiques LAeq,event - Atterrissages - Doublet Sud à l'Ouest



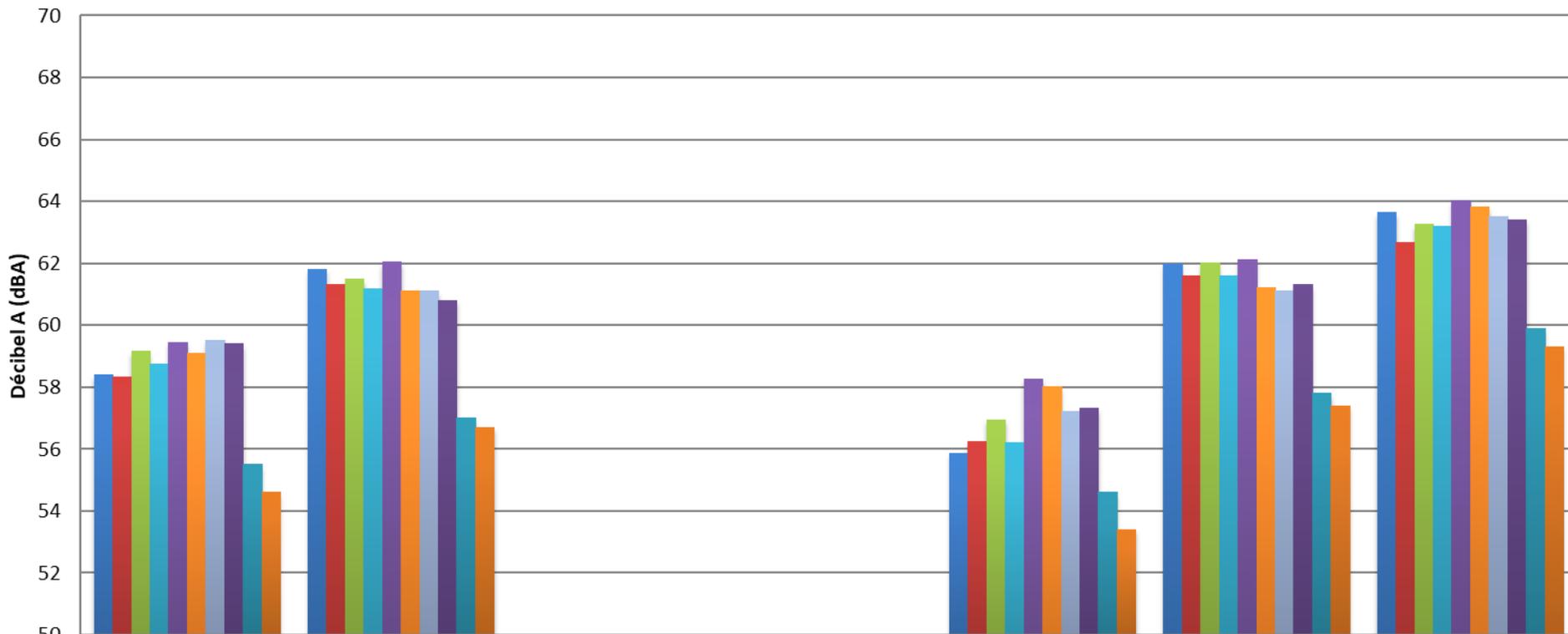
	Deuil-La-Barre	Gonesse	Gonesse Mairie	Sarcelles	W2	W4
■ 2012	53,9	56,3	60,4	55,1	57,2	62,0
■ 2013	54,3	56,7	60,9	55,9	57,6	62,9
■ 2014	54,5	57,1	60,6	56,2	58,8	62,3
■ 2015	53,8	56,7	60,6	55,8	57,9	62,7
■ 2016	56,7	58,5	61,0	56,0	57,8	62,9
■ 2017	50,2	58,0	61,8	55,9	58,0	63,0
■ 2018	53,6	58,0	60,3	56,1	58,6	62,4
■ 2019	53,2	57,6	60,5	55,6	57,8	62,8
■ 2020	50,4	52,9	57,0	51,3	52,8	57,4
■ 2021	51,9	56,2	58,9	53,7	56,0	60,8

## Evolution des niveaux sonores des événements aéronautiques LAeq,event - Atterrissages - Doublet Sud à l'Est



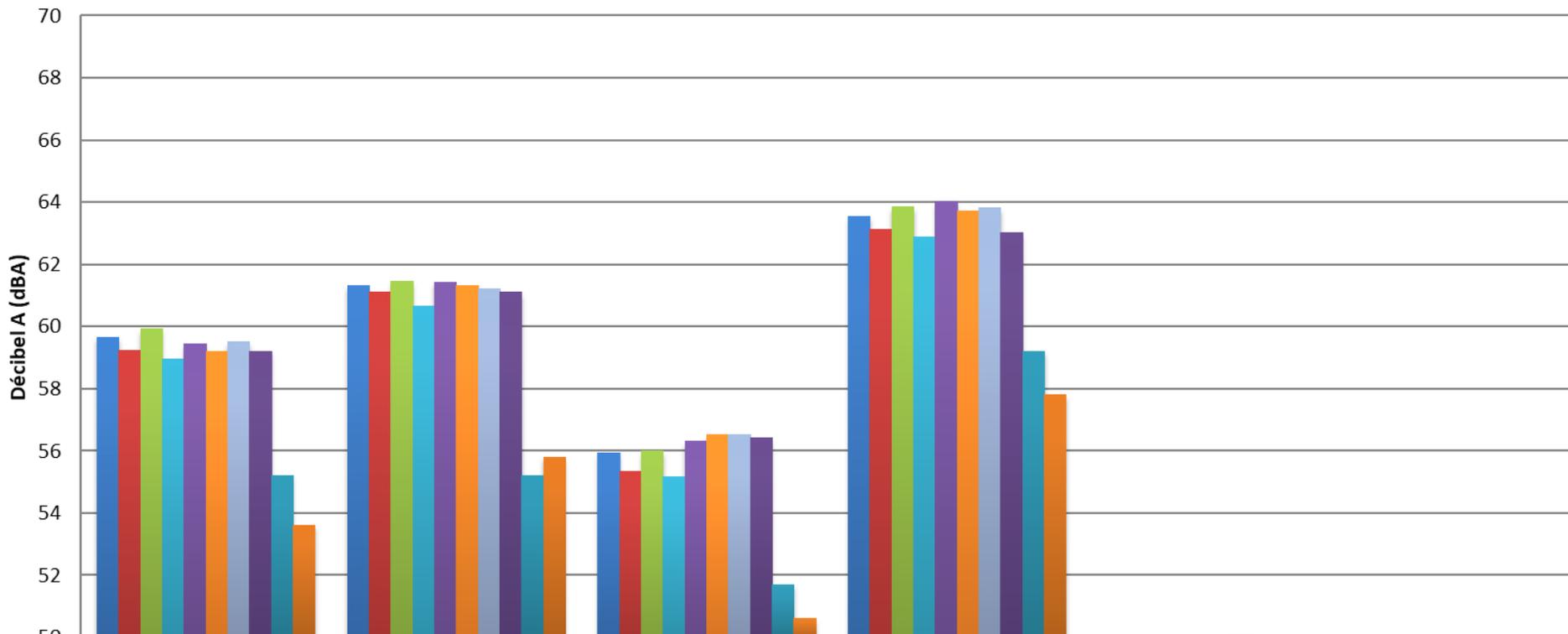
	E2	E4	Monthyon	Nantouillet	Vinantes
■ 2012	58,2	65,2		58,1	58,1
■ 2013	58,4	65,1	56,1	58,1	58,1
■ 2014	59,3	64,1	56,3	58,7	58,1
■ 2015	58,4	64,5	56,0	57,9	57,6
■ 2016	58,3	64,4	55,6	58,0	57,8
■ 2017	58,0	64,7	55,4	60,3	57,8
■ 2018	59,5	64,2	54,9	60,1	58,2
■ 2019	58,3	64,8	55,6	60,1	58,1
■ 2020	56,6	62,9	53,5	58,6	56,3
■ 2021	57,1	62,9	53,4	58,9	56,7

## Evolution des niveaux sonores des événements aéronautiques LAeq,event - Décollages - Doublet Nord à l'Ouest



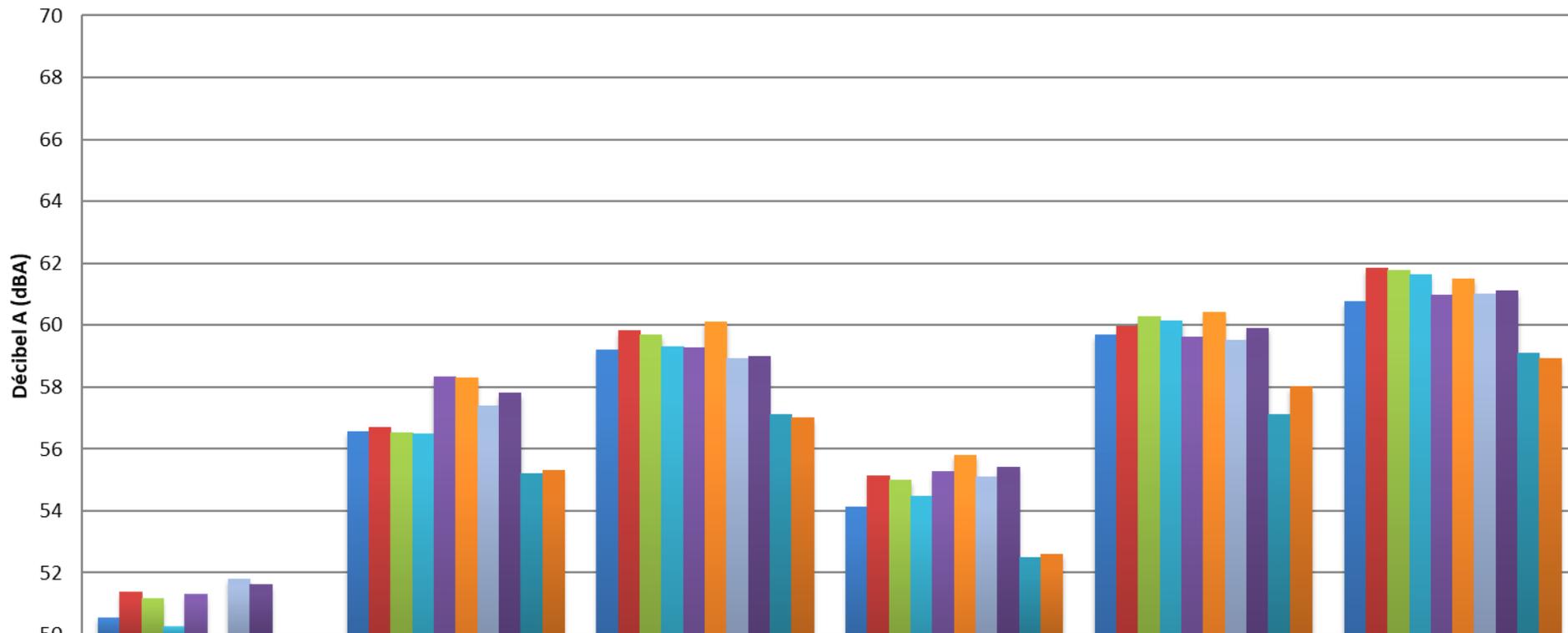
	Ecoen	Goussainville	Louvres	Montignon	Villiers-le-Bel	W1	W3
■ 2012	58,4	61,8	43,4		55,9	62,0	63,6
■ 2013	58,3	61,3	42,3		56,2	61,6	62,7
■ 2014	59,1	61,5	43,3		56,9	62,0	63,3
■ 2015	58,7	61,2	42,1		56,2	61,6	63,2
■ 2016	59,5	62,0	49,6	46,2	58,3	62,1	64,0
■ 2017	59,1	61,1	49,5	46,4	58,0	61,2	63,8
■ 2018	59,5	61,1	49,2	46,4	57,2	61,1	63,5
■ 2019	59,4	60,8	49,3	46,3	57,3	61,3	63,4
■ 2020	55,5	57,0	47,7	43,9	54,6	57,8	59,9
■ 2021	54,6	56,7	45,7	43,9	53,4	57,4	59,3

## Evolution des niveaux sonores des événements aéronautiques LAeq,event - Décollages - Doublet Nord à l'Est



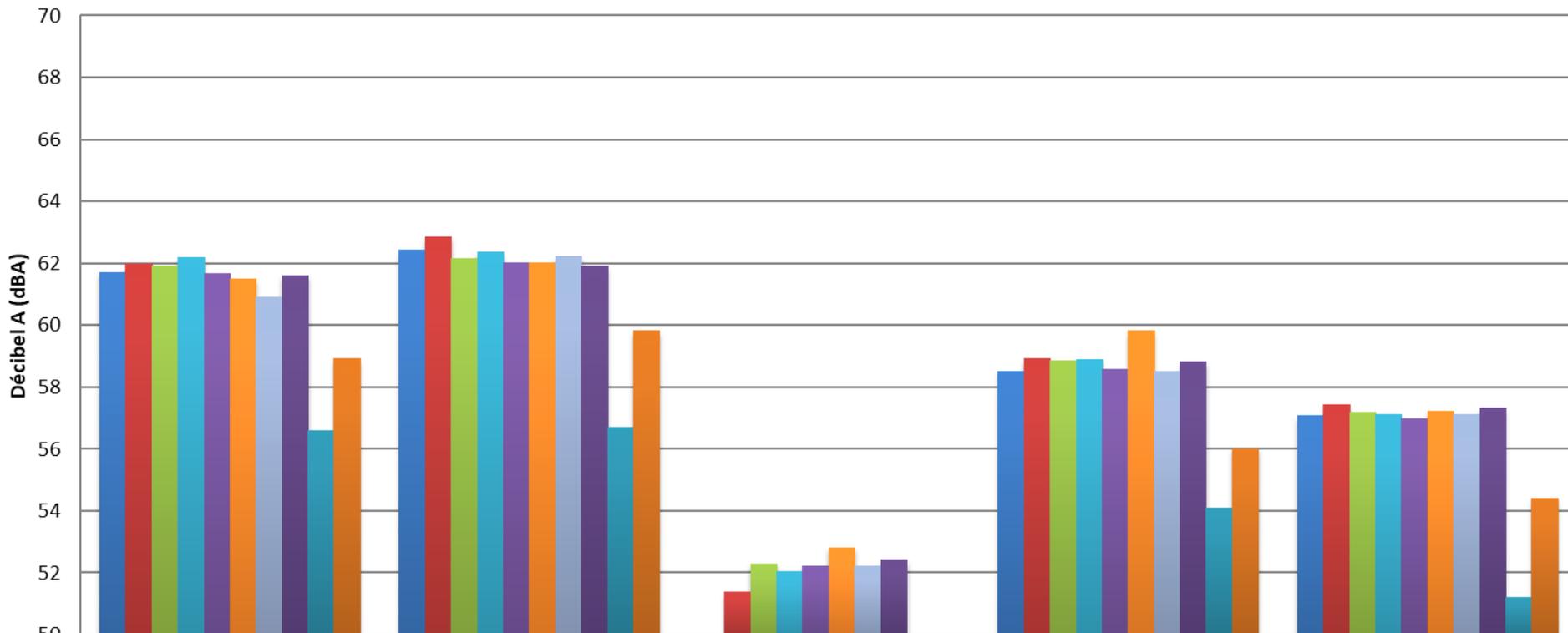
	E1	E3	Juilly-Saint-Mard	Le Mesnil-Amelot	Saint-Pathus	Saint-Soupplets
■ 2012	59,7	61,3	55,9	63,5		
■ 2013	59,2	61,1	55,3	63,1	47,9	46,6
■ 2014	59,9	61,4	56,0	63,8	48,4	48,0
■ 2015	59,0	60,6	55,1	62,9	47,1	46,6
■ 2016	59,4	61,4	56,3	64,0	50,0	48,6
■ 2017	59,2	61,3	56,5	63,7	50,0	48,9
■ 2018	59,5	61,2	56,5	63,8	50,1	49,3
■ 2019	59,2	61,1	56,4	63,0	50,0	49,3
■ 2020	55,2	55,2	51,7	59,2	47,2	46,1
■ 2021	53,6	55,8	50,6	57,8	47,6	44,9

## Evolution des niveaux sonores des événements aéronautiques LAeq,event - Décollages - Doublet Sud à l'Ouest



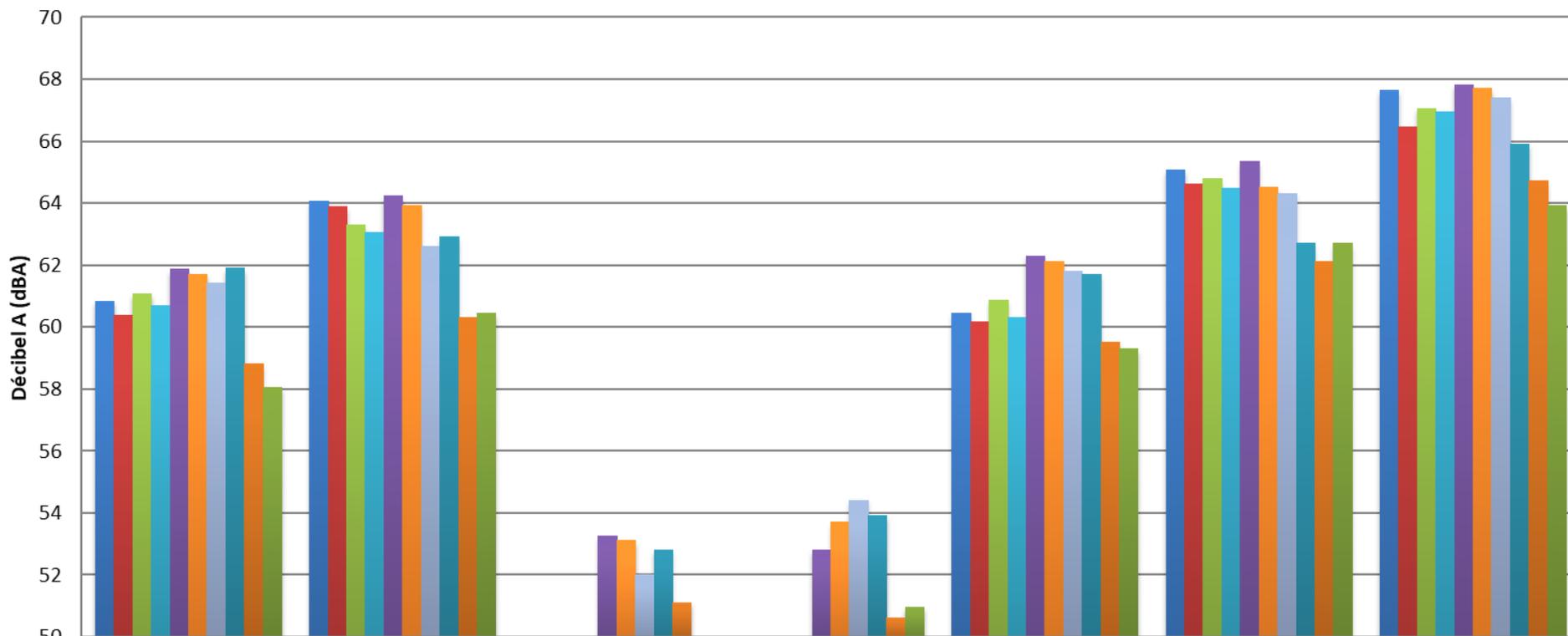
	Deuil-La-Barre	Gonesse	Gonesse Mairie	Sarcelles	W2	W4
■ 2012	50,6	56,6	59,2	54,1	59,7	60,7
■ 2013	51,4	56,7	59,8	55,1	60,0	61,8
■ 2014	51,1	56,5	59,7	55,0	60,3	61,7
■ 2015	50,3	56,5	59,3	54,5	60,1	61,6
■ 2016	51,3	58,3	59,3	55,3	59,6	61,0
■ 2017	49,7	58,3	60,1	55,8	60,4	61,5
■ 2018	51,8	57,4	58,9	55,1	59,5	61,0
■ 2019	51,6	57,8	59,0	55,4	59,9	61,1
■ 2020	49,2	55,2	57,1	52,5	57,1	59,1
■ 2021	49,8	55,3	57,0	52,6	58,0	58,9

## Evolution des niveaux sonores des événements aéronautiques LAeq,event - Décollages - Doublet Sud à l'Est



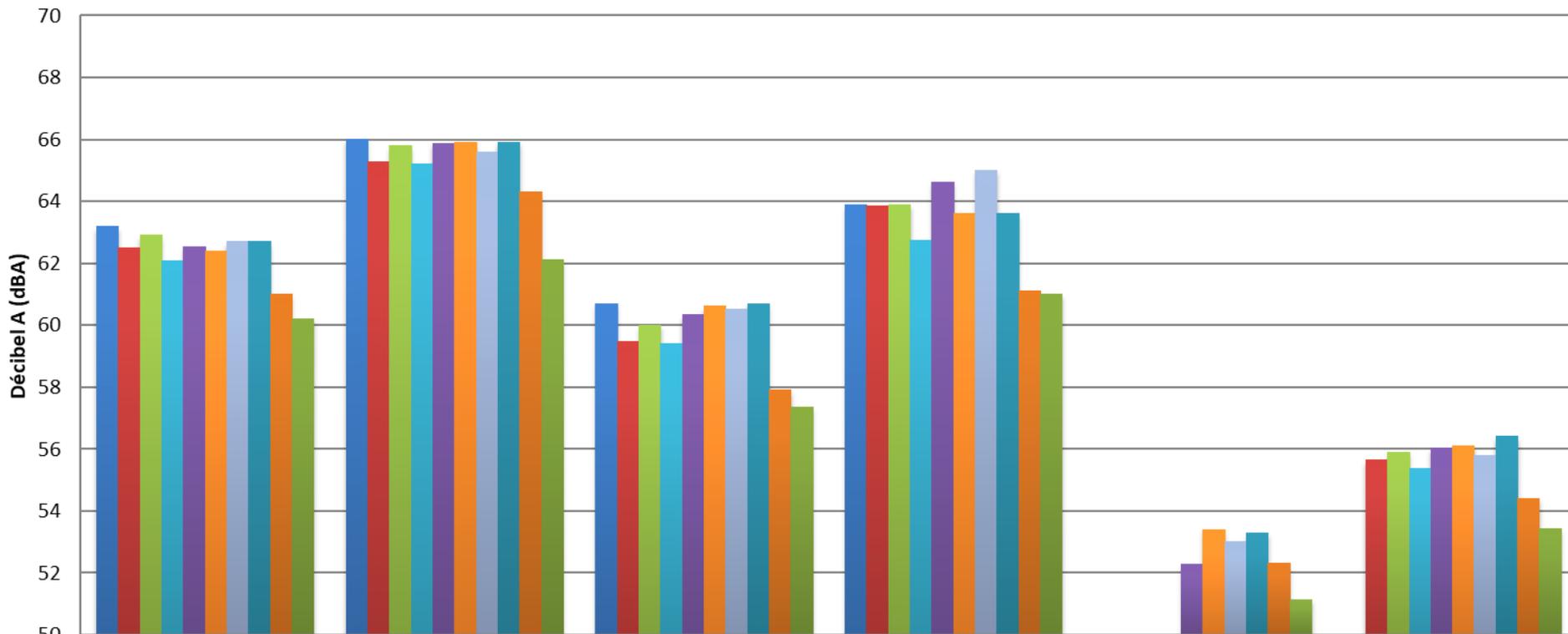
	E2	E4	Monthyon	Nantouillet	Vinantes
■ 2012	61,7	62,4		58,5	57,1
■ 2013	62,0	62,8	51,4	58,9	57,4
■ 2014	61,9	62,1	52,3	58,8	57,2
■ 2015	62,2	62,4	52,0	58,9	57,1
■ 2016	61,7	62,0	52,2	58,6	57,0
■ 2017	61,5	62,0	52,8	59,8	57,2
■ 2018	60,9	62,2	52,2	58,5	57,1
■ 2019	61,6	61,9	52,4	58,8	57,3
■ 2020	56,6	56,7	46,9	54,1	51,2
■ 2021	58,9	59,8	48,8	56,0	54,4

## Evolution des Niveaux sonores Lden Tous mouvements - doublet Nord à l'Ouest



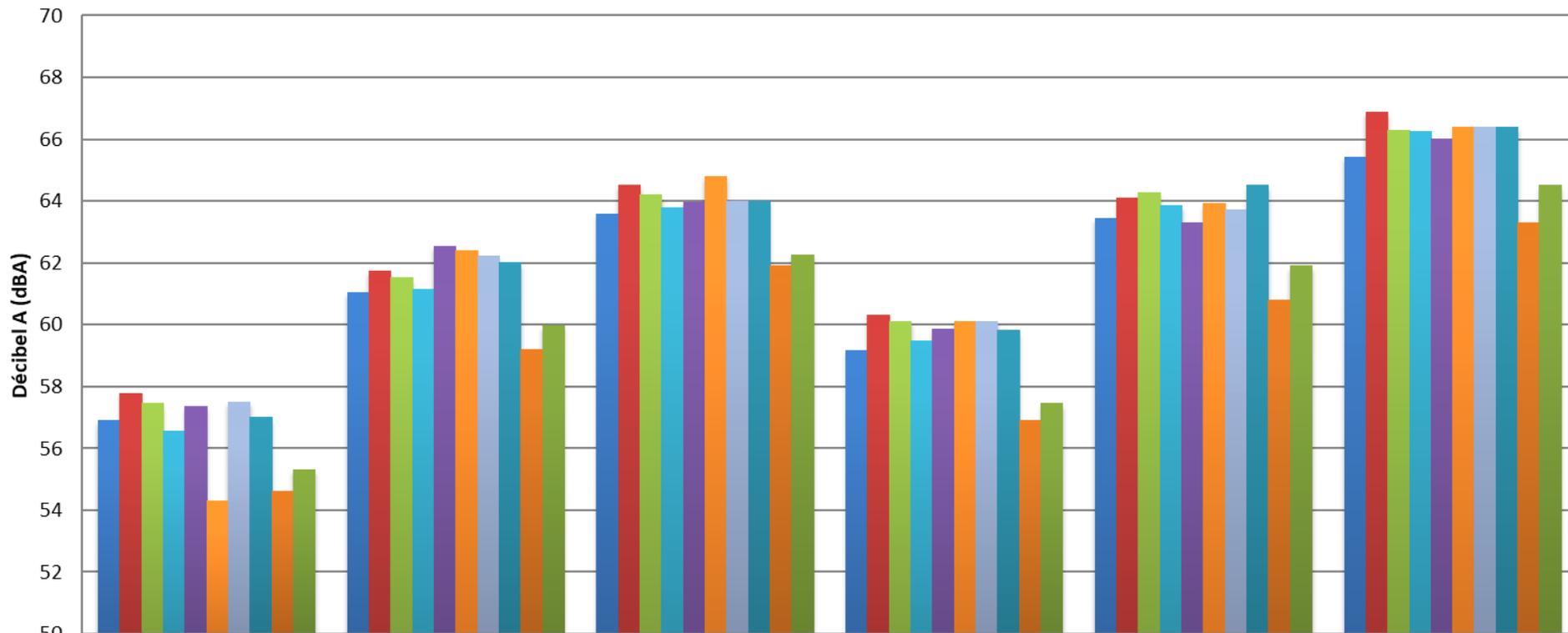
	Ecoeuen	Goussainville	Louvres	Montlignon	Villiers-le-Bel	W1	W3
■ 2012	60,8	64,0	49,7		60,5	65,1	67,6
■ 2013	60,4	63,9	47,8		60,2	64,6	66,5
■ 2014	61,1	63,3	48,1		60,9	64,8	67,1
■ 2015	60,7	63,1	47,5		60,3	64,5	66,9
■ 2016	61,9	64,2	53,2	52,8	62,3	65,3	67,8
■ 2017	61,7	63,9	53,1	53,7	62,1	64,5	67,7
■ 2018	61,4	62,6	52,0	54,4	61,8	64,3	67,4
■ 2019	61,9	62,9	52,8	53,9	61,7	62,7	65,9
■ 2020	58,8	60,3	51,1	50,6	59,5	62,1	64,7
■ 2021	58,1	60,4	49,6	51,0	59,3	62,7	63,9

## Evolution des Niveaux sonores Lden Tous mouvements - doublet Nord à l'Est



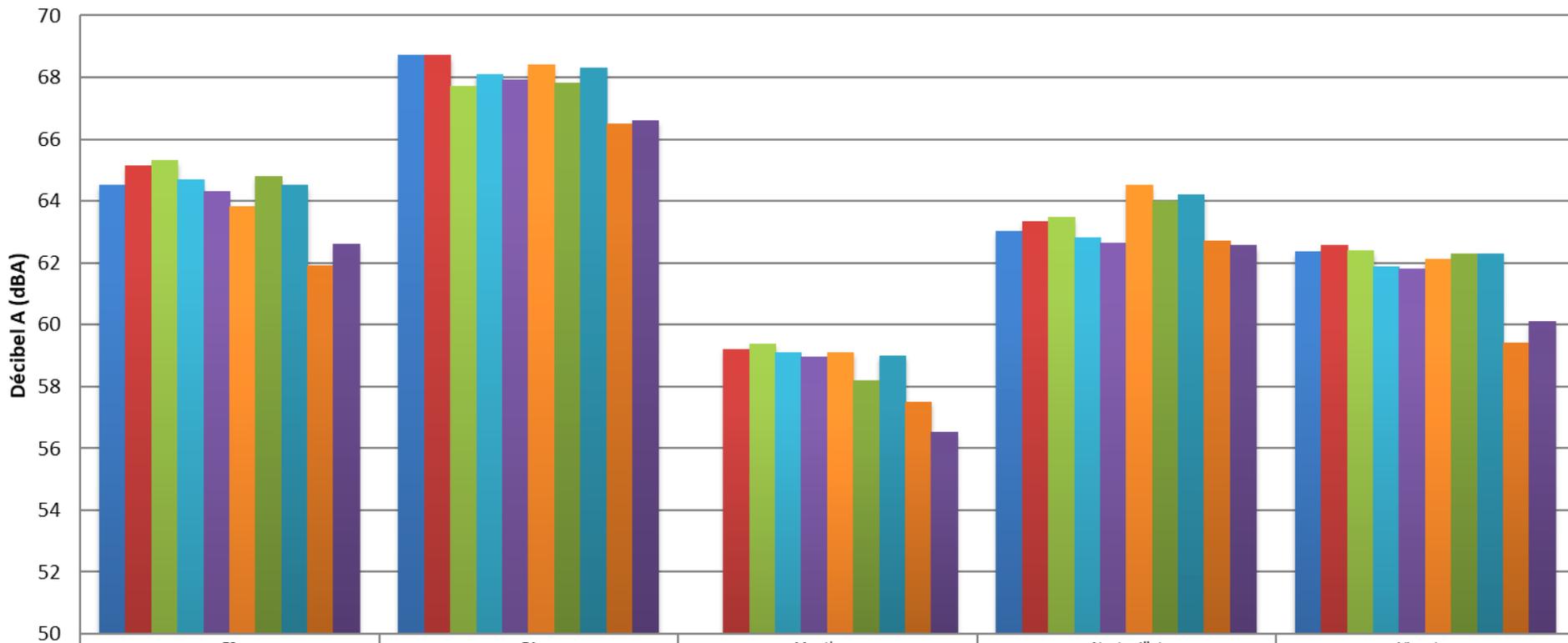
	E1	E3	Juilly-Saint-Mard	Le Mesnil-Amelot	Saint-Pathus	Saint-Souplets
■ 2012	63,2	66,0	60,7	63,9		
■ 2013	62,5	65,3	59,5	63,8	49,1	55,6
■ 2014	62,9	65,8	60,0	63,9	49,7	55,9
■ 2015	62,1	65,2	59,4	62,7	48,6	55,4
■ 2016	62,5	65,9	60,3	64,6	52,3	56,0
■ 2017	62,4	65,9	60,6	63,6	53,4	56,1
■ 2018	62,7	65,6	60,5	65,0	53,0	55,8
■ 2019	62,7	65,9	60,7	63,6	53,3	56,4
■ 2020	61,0	64,3	57,9	61,1	52,3	54,4
■ 2021	60,2	62,1	57,4	61,0	51,1	53,4

## Evolution des Niveaux sonores Lden Tous mouvements - doublet Sud à l'Ouest



	Deuil-La-Barre	Gonesse	Gonesse Mairie	Sarcelles	W2	W4
■ 2012	56,9	61,0	63,6	59,2	63,4	65,4
■ 2013	57,8	61,7	64,5	60,3	64,1	66,9
■ 2014	57,4	61,5	64,2	60,1	64,3	66,3
■ 2015	56,6	61,1	63,8	59,5	63,9	66,2
■ 2016	57,3	62,5	64,0	59,8	63,3	66,0
■ 2017	54,3	62,4	64,8	60,1	63,9	66,4
■ 2018	57,5	62,2	64,0	60,1	63,7	66,4
■ 2019	57,0	62,0	64,0	59,8	64,5	66,4
■ 2020	54,6	59,2	61,9	56,9	60,8	63,3
■ 2021	55,3	60,0	62,3	57,5	61,9	64,5

## Evolution des Niveaux sonores Lden Tous mouvements - doublet Sud à l'Est



	E2	E4	Monthyon	Nantouillet	Vinantes
■ 2012	64,5	68,7		63,0	62,3
■ 2013	65,1	68,7	59,2	63,3	62,6
■ 2014	65,3	67,7	59,4	63,5	62,4
■ 2015	64,7	68,1	59,1	62,8	61,9
■ 2016	64,3	67,9	58,9	62,6	61,8
■ 2017	63,8	68,4	59,1	64,5	62,1
■ 2018	64,8	67,8	58,2	64,0	62,3
■ 2019	64,5	68,3	59,0	64,2	62,3
■ 2020	61,9	66,5	57,5	62,7	59,4
■ 2021	62,6	66,6	56,5	62,6	60,1