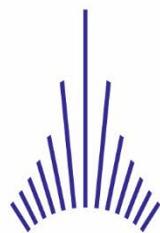


LABORATOIRE

Réseau de Mesure du Bruit des Avions

Compte rendu annuel Aéroport Paris-Charles de Gaulle 2023



GROUPE 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-cinq 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 99,4% en 2023.

L'impact de la crise sanitaire liée à la COVID-19 a encore diminué en 2023 puisque le nombre de mouvements est passé de 409121 en 2022 à 454893. Toutefois, le trafic est toujours sensiblement inférieur à ce qu'il était en 2019 où le nombre de mouvements effectués sur la plateforme de Paris-Charles de Gaulle avait été de 504836. La baisse par rapport à 2019 est donc de 9,9%.

Evolution des niveaux de bruit

Le bruit ambiant a augmenté sur toutes les stations associées au doublet Nord. Cette augmentation est à mettre en parallèle avec l'augmentation du nombre de mouvements opérés sur ce doublet : en effet, le nombre de mouvements est passé de 131 000 environ en 2022 à 182 000 environ en 2023 du fait de l'augmentation globale du trafic mais aussi de la répartition entre les deux doublets puisque 32% des mouvements ont été opérés sur le doublet Nord en 2022 contre 40% en 2023.

Pour le doublet Sud, l'évolution entre 2022 et 2023 est plus contrastée. La variation moyenne du bruit ambiant sur ces stations est nulle. On constate là aussi une certaine cohérence avec le nombre de mouvements opérés sur le doublet Sud car celui-ci est passé de 278 000 en 2022 à 273 000 en 2023, correspondant à une baisse de moins de 2 %.

Remarque : la piste 1 a été fermée pour travaux entre juillet et novembre 2023.

En moyenne sur l'ensemble du réseau, le niveau de bruit ambiant a augmenté de 0,5 dBA.

De même que pour le bruit ambiant, les niveaux Lden sont en augmentation sur toutes les stations associées au doublet Nord (moyenne de + 1,3 dBA). Les augmentations les plus importantes sont observées à Jully – Saint-Mard (+2,7 dBA) et Goussainville (+2 dBA).

Pour les stations du doublet Sud, les variations sont comprises entre -0,7 dBA à Eaubonne et +0,8 dBA à Nantouillet.

En moyenne, les niveaux Lden ont augmenté de 0,7 dBA.

	NIVEAUX DE BRUIT PAR STATION EN dBA		
	BRUIT AMBIANT	BRUIT EVENEMENT	Lden
Villeneuve-sous Dammartin E1	58	57,5	62,0
Thieux E2	60	59,7	64,0
Villeneuve-sous Dammartin E3	60,9	60,5	65,0
Compans E4	63,9	63,7	68,0
Goussainville W1	59,8	59,2	63,7
Gonesse W2	59,3	59	63,3
Goussainville W3	62,8	62,2	66,6
Gonesse W4	61,8	61,4	65,7

	EVOLUTIONS MOYENNES POUR L'ENSEMBLE DES STATIONS EN dBA			
	VS année N-1	VS 2019	VS année N-5	VS année N-10
BRUIT AMBIANT	+0,5	-0,6	-0,6	-1,1
BRUIT EVENEMENT	+0,7	-0,7	-0,6	0
Lden	+0,7	-0,4	-0,4	0

Evolution des flottes avion

En 2023, les aéronefs des chapitres 3 et 4 représentent 83,1% de la flotte et ils réalisent 84,3% des mouvements de l'aéroport Paris – Charles de Gaulle. Les avions du chapitre 14 représentent 16,5% de la flotte et ont effectué 15,6% des mouvements.

99,1% des aéronefs ont une marge cumulée supérieure ou égale à 10 EPNdB ; ces aéronefs réalisent 99,8% des mouvements. 93,4% des aéronefs ont une marge cumulée supérieure ou égale à 13 EPNdB ; ces aéronefs réalisent 91,7% des mouvements. Ces valeurs sont respectivement de 52% et de 42% pour les aéronefs dont la marge est supérieure ou égale à 17 EPNdB.

La progression de l'Airbus A220 est l'élément le plus marquant concernant la modernisation des flottes. En effet, ce type avion a effectué 8,9% des mouvements en 2023 contre 4,3% en 2022. Cela correspond à un nombre de mouvements qui est passé de 17766 en 2022 à 40273 en 2023.

Une progression moins marquée est également constatée pour d'autres types avions récents. Ainsi les pourcentages de mouvements sont passés de 1,7% à 2%, de 0,5% à 0,8% et de 3,4% à 4% respectivement pour les A320NEO, A330NEO et

A350.

A l'inverse, les quatre types avion de la famille des A320CEO ont vu leur pourcentage de mouvements diminuer entre 2022 et 2023. Ceux-ci sont passés de 2,1% à 1,3%, de 11,2% à 6,6%, de 22,2% à 21,9% et de 7,3% à 7,1% respectivement pour les A318, A319, A320 et A321.

% des vols réalisés			
	2023	2022	2017
A220	8,9%	4,3%	0,0%
A320NEO	2,0%	1,7%	0,1%
A350	4,0%	3,4%	0,4%
B787	4,1%	4,3%	2,3%
A330NEO	0,8%	0,5%	0,0%
A320	21,9%	22,2%	21,8%
A332 / A333	4,1%	4,5%	5,2%

SOMMAIRE

1. TRAFIC AERIEN	1
1.1. ÉVOLUTION DU TRAFIC AERIEN	1
1.2. INFLUENCE DES CONDITIONS ATMOSPHERIQUES	3
1.3. UTILISATION DES PISTES	4
1.4. RESTRICTIONS D'EXPLOITATION	6
2. MESURE DU BRUIT DES AVIONS	6
2.1. SYSTEME DE MESURE DU BRUIT ET DE SUIVI DES TRAJECTOIRES DES AVIONS	6
2.2. NIVEAUX SONORES EQUIVALENTS.....	12
2.2.1. Définitions	12
2.2.2. Niveaux sonores de bruit ambiant	12
2.2.3. Niveaux sonores de bruit évènements, niveaux Lden	18
2.2.4. Analyse des résultats de mesure de niveaux sonores équivalents	22
2.3. NIVEAUX SONORES MAXIMA.....	23
2.3.1. Taux de corrélation.....	23
2.3.2. Number of events Above (NA).....	24
2.3.3. Niveaux maxima et impact sur les niveaux de bruit ambiant	42
2.3.4. Corrélation des niveaux maxima avec les types avion	43
2.4. SURVEILLANCE DES ESSAIS MOTEURS.....	52
2.5. INDICATEUR GLOBAL MESURE PONDERE	53
3. CLASSIFICATION DU BRUIT DES AÉRONEFS.....	56
3.1. ANALYSE PAR CHAPITRE ACOUSTIQUE.....	56
3.2. ANALYSE PAR MARGE CUMULEE	58
3.3. ANALYSE PAR GROUPES ACOUSTIQUES	59
3.4. ANALYSE PAR COMPAGNIES AERIENNES	59
3.5. ANALYSE PAR TYPE AVION	63
3.6. EVOLUTION DE LA FLOTTE GLOBALE.....	65
CERTIFICATION ET CLASSIFICATION ACOUSTIQUES DES AERONEFS	72
ANNEXES	77

**EXPOSITION AU BRUIT DES AVIONS DANS L'ENVIRONNEMENT DE
 L'AÉROPORT PARIS – CHARLES DE GAULLE
 ANNEE 2023**

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

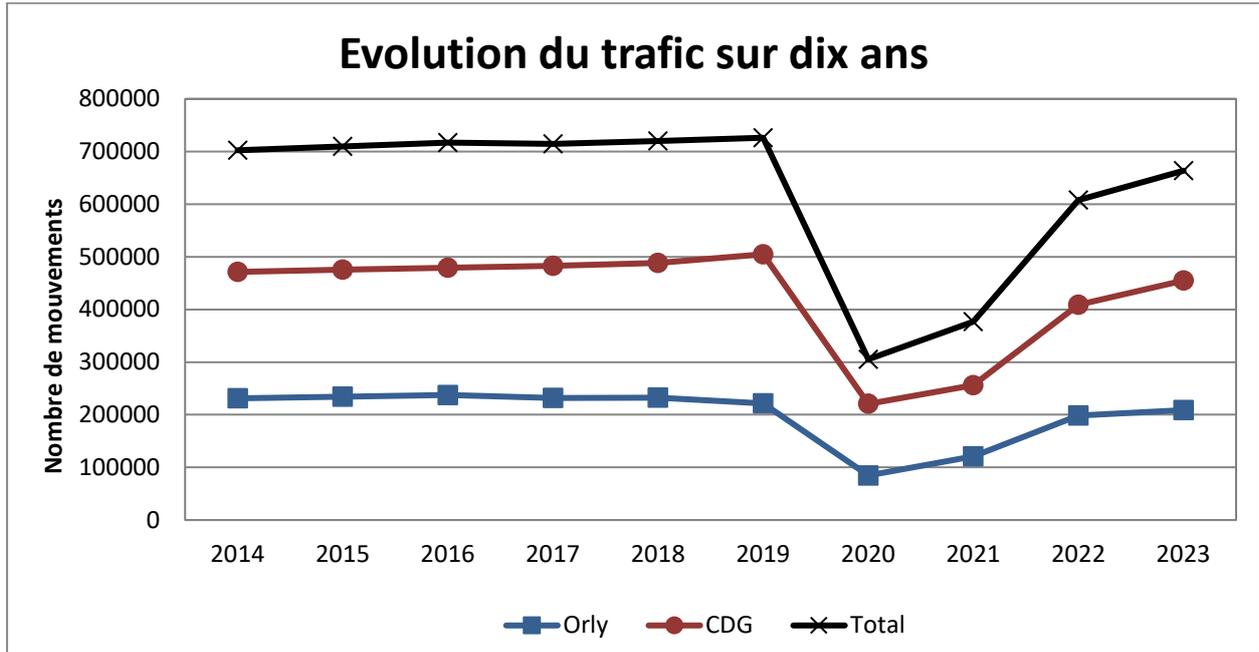
1.1. Évolution du trafic aérien

	2014		2015		2016		2017		2018	
	Mvts	%								
ORLY	231017	-0,9	234152	+1,4	237571	+1,5	231953	-2,4	232186	+0,1
CDG	471382	-1,4	475810	+0,9	479199	+0,7	482676	+0,7	488092	+1,1
Total	702399	-1,3	709962	+1,1	716770	+1,0	714629	-0,3	720278	+0,8

	2019		2020		2021		2022		2023	
	Mvts	%	Mvts	%	Mvts	%	Mvts	%	Mvts	%
ORLY	221405	-4,6	84724	-61,7	120579	+42,3	198622	+64,7%	208631	+5%
CDG	504836	+3,4	220637	-56,3	255971	+16	409121	+59,8%	454893	+11,2%
Total	726241	+0,8	305361	-58	376550	+23,3	607743	+61,4%	663524	+9,2%

En 2023, la reprise du trafic s'est poursuivie sur les deux grandes plateformes parisiennes à la suite de la forte baisse due à la crise sanitaire liée à la COVID-19. Les augmentations de nombre de mouvements ont été de 5 % et 11,2 % respectivement pour Paris – Orly et Paris – Charles de Gaulle.

Malgré ces augmentations, les nombres de mouvement restent inférieurs de 5,8 % et de 9,9 % par rapport à ceux de 2019.



Le tableau suivant donne la répartition par type de vol sur la plate-forme de CDG en 2023 :

TYPE DE VOL	OBJET DU VOL	Nombre de départs	Nombre d'arrivées	Nombre de mouvements
Vols Commerciaux	CARGO	20133	20145	40278
	MIXTE	203807	204180	407987
	POSTE	19	21	40
Vols non Commerciaux	ETAT	117	105	222
	MILITAIRE	214	212	426
	PRIVE	530	538	1068
	DIVERS*	2625	2247	4872
			TOTAL	454893

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

1.2. Influence des conditions atmosphériques

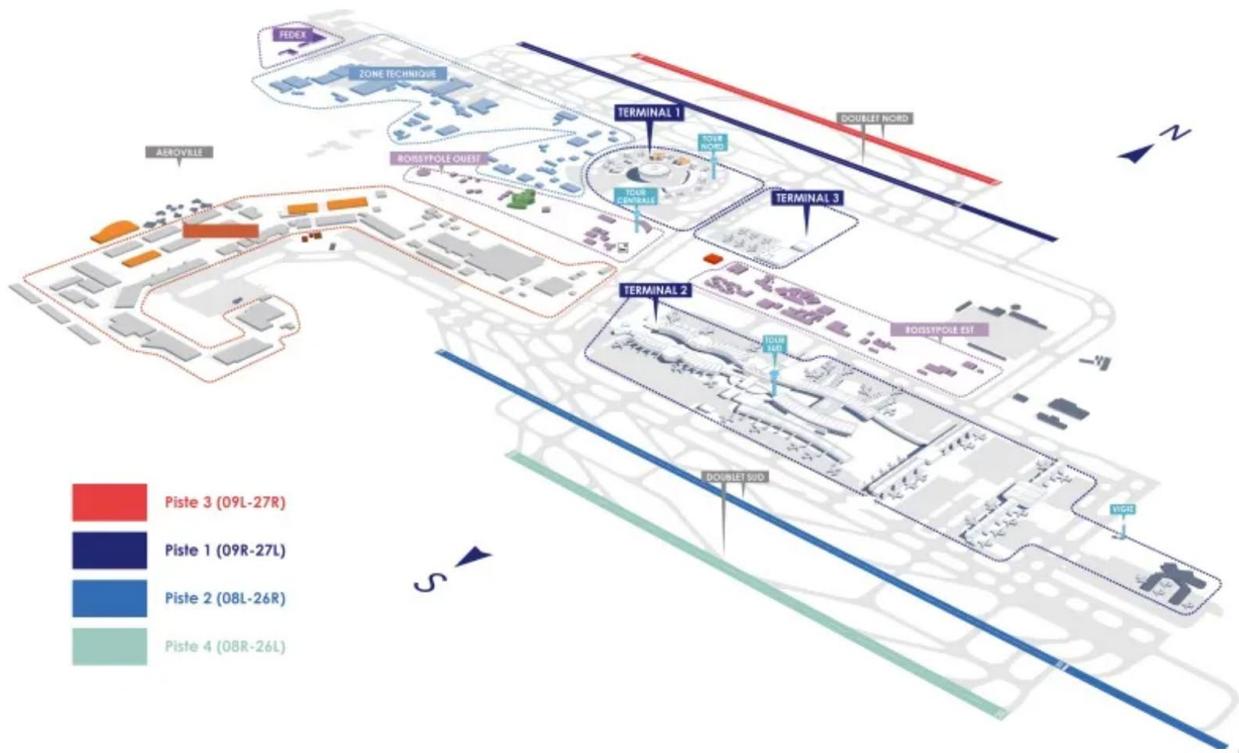
Les conditions atmosphériques, en déterminant les configurations face à l'ouest ou face à l'est, influent sur l'impact environnemental.

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 2023, la répartition des configurations est de 64 % en configuration face à l'Ouest, et de 36 % en configuration face à l'Est. Pour rappel, en 2022 la répartition avait été de 56% en face à l'Ouest et de 44% en face à l'Est.

Mois	Journées en configuration face à l'Ouest	Journées en configuration face à l'Est
Janvier	74%	26%
Février	51%	49%
Mars	77%	23%
Avril	41%	59%
Mai	36%	64%
Juin	35%	65%
Juillet	90%	10%
Aout	73%	27%
Septembre	42%	58%
Octobre	75%	25%
Novembre	88%	12%
Décembre	87%	13%
Année 2023	64%	36%

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, sont utilisées majoritairement pour les atterrissages.

Globalement, en 2023, la répartition des mouvements entre les deux doublets de pistes est de 40% au Nord et 60% au Sud ; en 2022, elle était de 32% au Nord et de 68% au Sud et en 2021 de 30% au Nord et de 70% au Sud. 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 37% au Nord et 63% 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	43%	37%	36%	44%	40%	40%	40%
	Doublet Sud	57%	63%	64%	56%	60%	60%	60%
Février	Doublet Nord	43%	37%	36%	44%	40%	40%	40%
	Doublet Sud	57%	63%	64%	56%	60%	60%	60%
Mars	Doublet Nord	46%	38%	38%	47%	42%	43%	43%
	Doublet Sud	54%	62%	62%	53%	58%	57%	57%
Avril	Doublet Nord	46%	40%	38%	50%	43%	44%	43%
	Doublet Sud	54%	60%	62%	50%	57%	56%	57%
Mai	Doublet Nord	46%	43%	38%	48%	45%	43%	44%
	Doublet Sud	54%	57%	62%	52%	55%	57%	56%
Juin	Doublet Nord	48%	45%	42%	54%	46%	48%	47%
	Doublet Sud	52%	55%	58%	46%	54%	52%	53%
Juillet	Doublet Nord	42%	40%	36%	40%	41%	38%	38%
	Doublet Sud	58%	60%	64%	60%	59%	62%	62%
Aout	Doublet Nord	41%	31%	35%	36%	36%	36%	36%
	Doublet Sud	59%	69%	65%	64%	64%	64%	64%
Septembre	Doublet Nord	41%	32%	37%	37%	37%	37%	37%
	Doublet Sud	59%	68%	63%	63%	63%	63%	63%
Octobre	Doublet Nord	41%	33%	36%	37%	37%	36%	36%
	Doublet Sud	59%	67%	64%	63%	63%	64%	64%
Novembre	Doublet Nord	43%	42%	35%	43%	43%	39%	39%
	Doublet Sud	57%	58%	65%	57%	57%	61%	61%
Décembre	Doublet Nord	44%	42%	36%	47%	43%	41%	42%
	Doublet Sud	56%	58%	64%	53%	57%	59%	58%
2023	Doublet Nord	44%	39%	37%	43%	41%	40%	40%
	Doublet Sud	56%	61%	63%	57%	59%	60%	60%

Table 1: Répartition des mouvements entre le doublet Nord et le doublet Sud en 2023

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^{er} 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 6h¹ 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 6h² 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-cinq 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.

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

² 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...

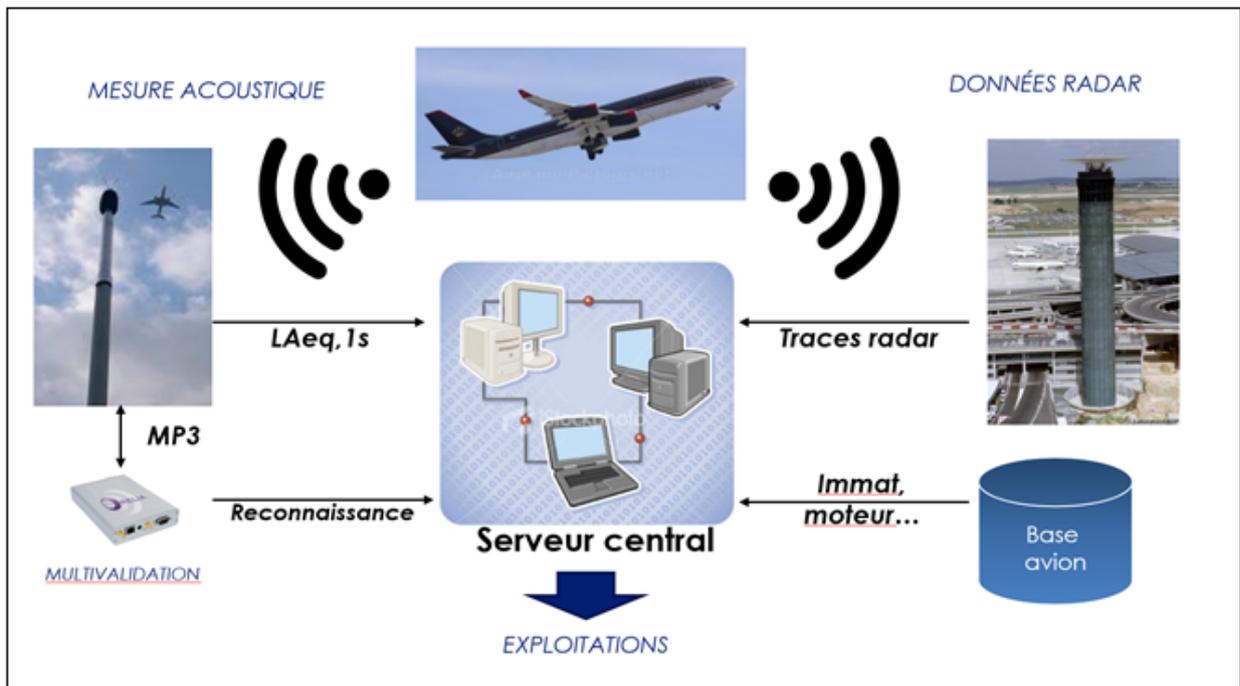


Figure 1 : Schéma de fonctionnement du système intégré de mesure du bruit et de suivi des trajectoires des avions

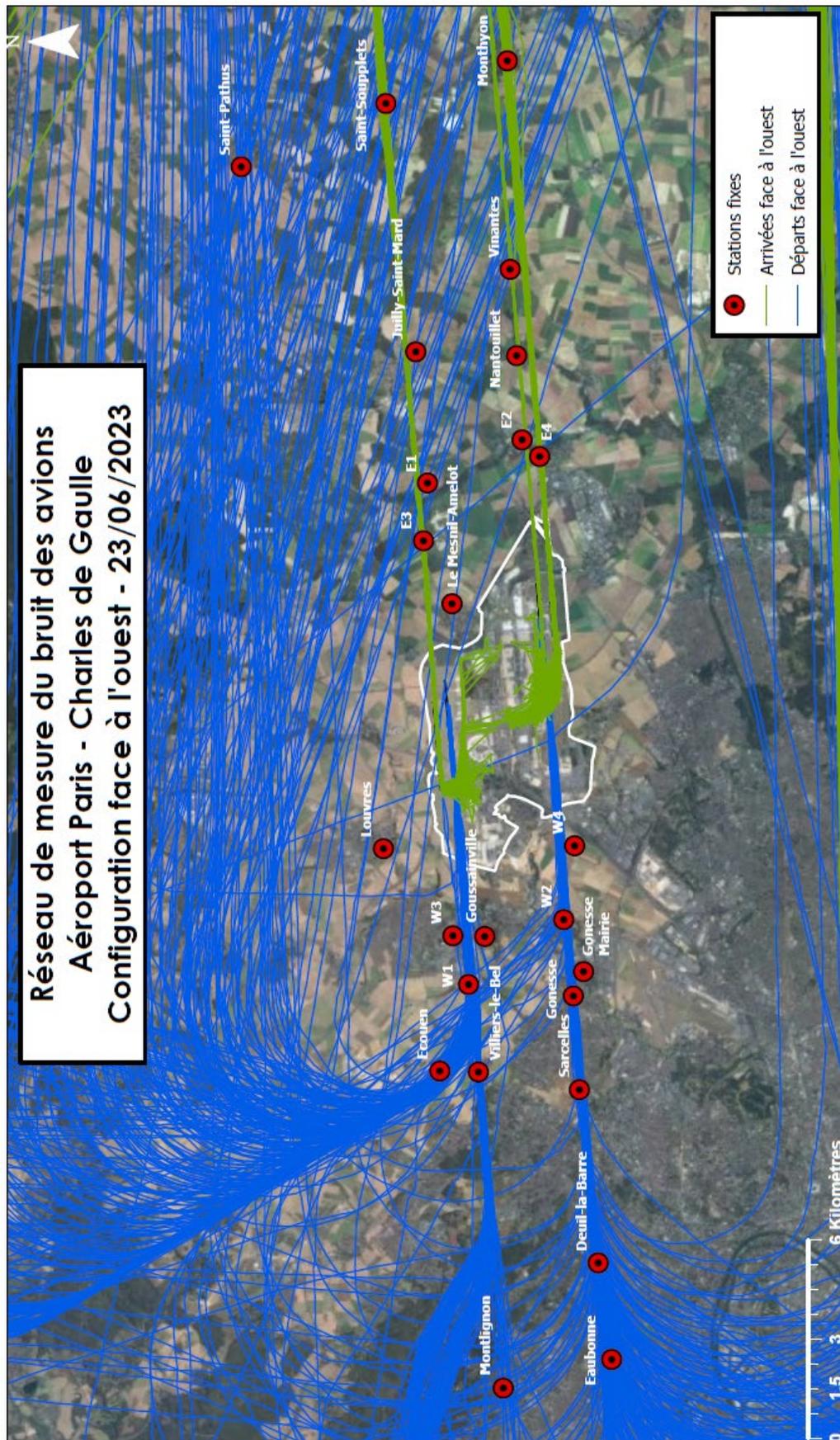


Figure 2 : Réseau de stations de mesure du bruit des avions – Trajectoires en configuration face Ouest

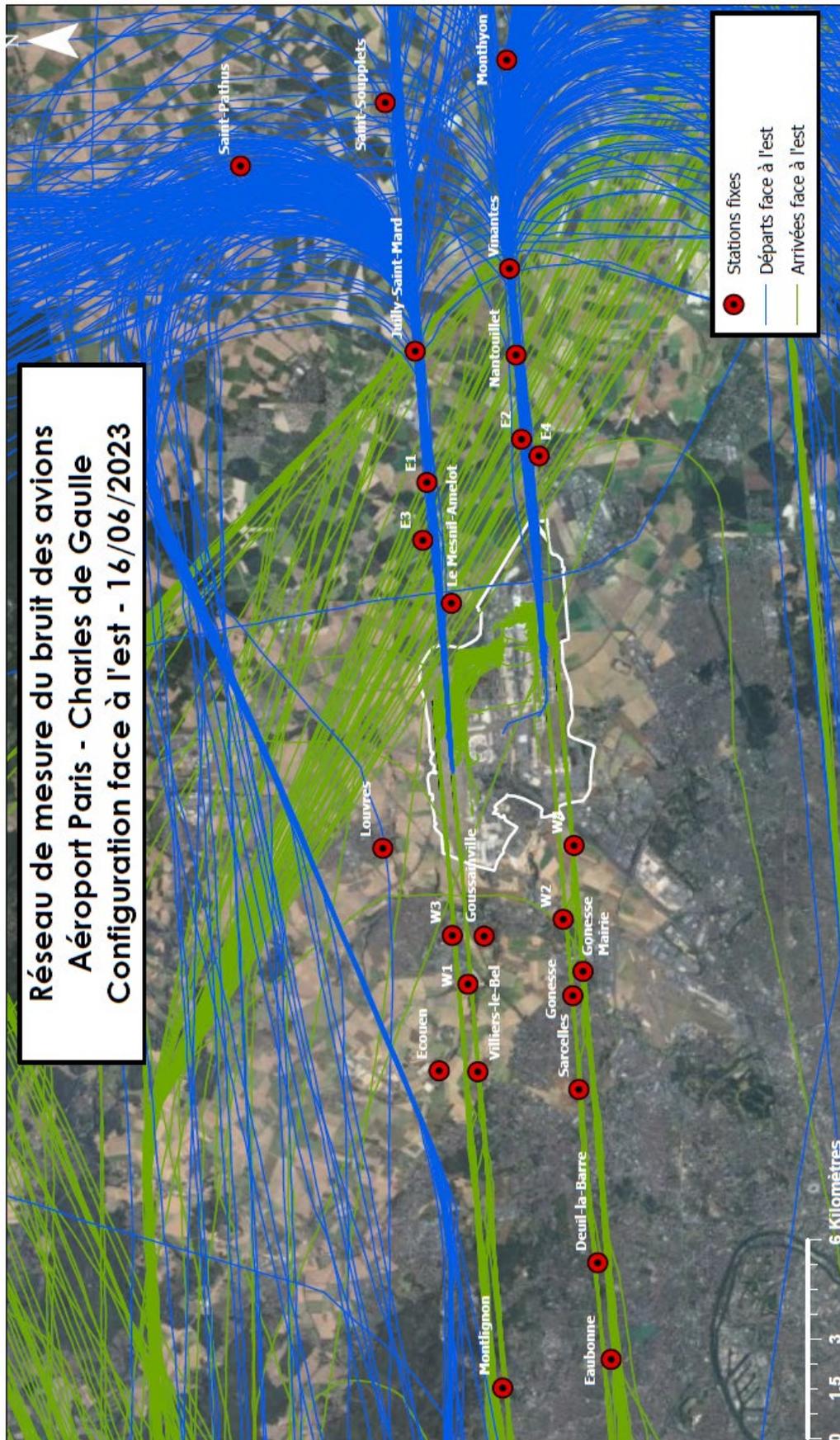


Figure 3 : Réseau de stations de mesure du bruit des avions – Trajectoires en configuration face Est

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 2023	Nombre de jours de fonctionnement 2023	Taux annuel d'activité 2023
Deuil-La-Barre	97,0%	356	77,3
Eaubonne	99,9%	365	90,6
Ecouen	99,9%	365	96,0
Gonesse	99,6%	365	94,1
Gonesse Mairie	99,7%	365	88,5
Goussainville	99,8%	365	90,3
Jully-Saint-Mard	99,8%	365	89,3
Le Mesnil-Amelot	99,9%	365	94,3
Louvres	99,9%	365	94,2
Monthyon	99,4%	365	90,9
Montlignon	99,8%	365	91,0
Nantouillet	99,2%	364	90,1
Saint-Pathus	99,9%	365	78,3
Saint-Soupplets	99,8%	365	91,1
Sarcelles	96,6%	354	94,1
Villiers-le-Bel	99,6%	365	83,5
Vinantes	98,7%	363	93,0
Villeneuve sous Dammartin - E1	99,7%	365	91,0
Thieux - E2	99,8%	365	97,5
Villeneuve sous Dammartin - E3	99,8%	365	95,2
Compans - E4	99,9%	365	97,9
Goussainville - W1	99,0%	364	95,3
Gonesse - W2	99,9%	365	93,9
Goussainville - W3	99,7%	365	92,4
Gonesse - W4	99,9%	365	89,1
Valeurs moyennes annuelles	99,4%	364	91,2%

Le taux de fonctionnement des stations dédiées à la mesure de l'Indicateur Global Mesuré Pondéré est de 99,7% (+1,6 points par rapport à 2022). Le nombre de jours de fonctionnement moyen sur l'ensemble des 8 stations est de 365.

2.2. Niveaux sonores équivalents

2.2.1. Définitions

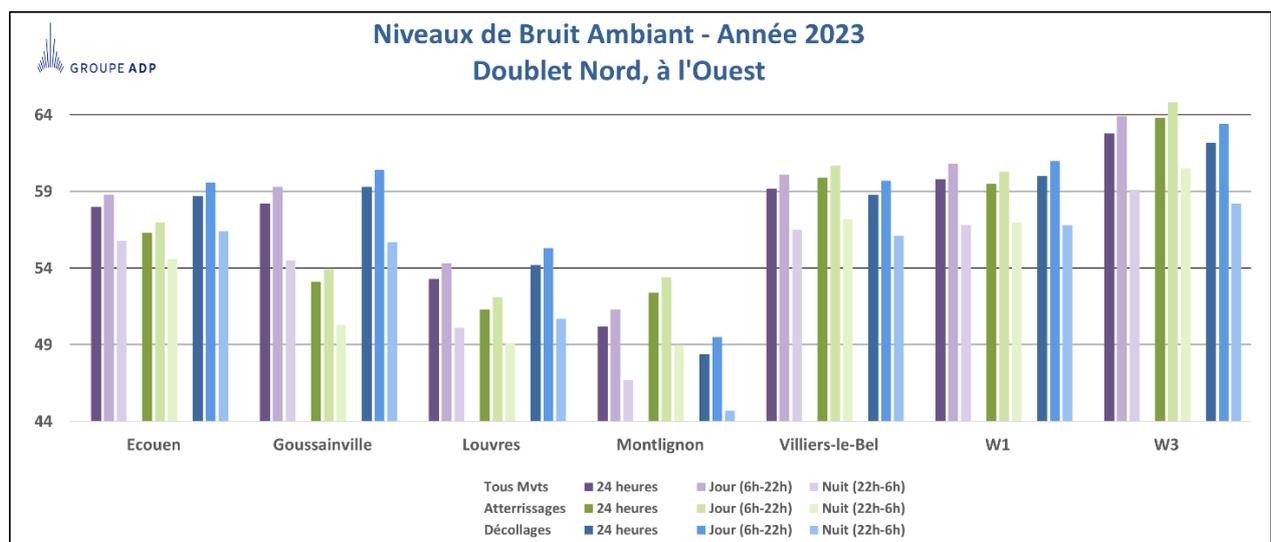
Le niveau sonore équivalent de bruit ambiant en dBA, noté LAeq bruit ambiant, est calculé en prenant en compte tous les évènements sonores, les bruits d'avion comme les autres sources sonores (les périodes non représentatives du paysage sonore au point de mesure qui ont fait l'objet d'invalidations ne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

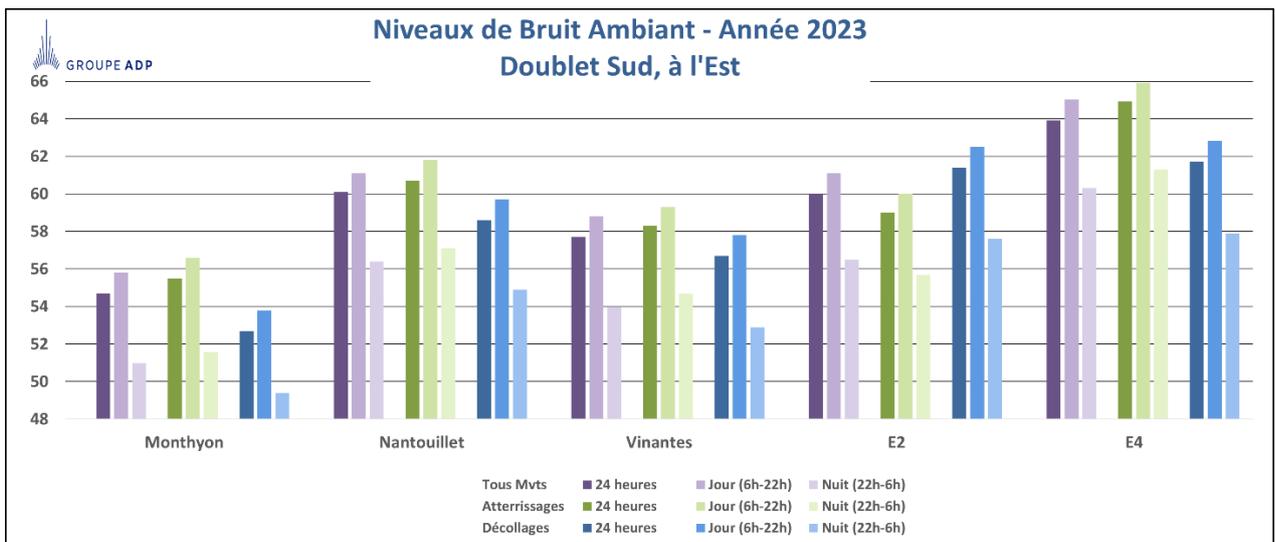
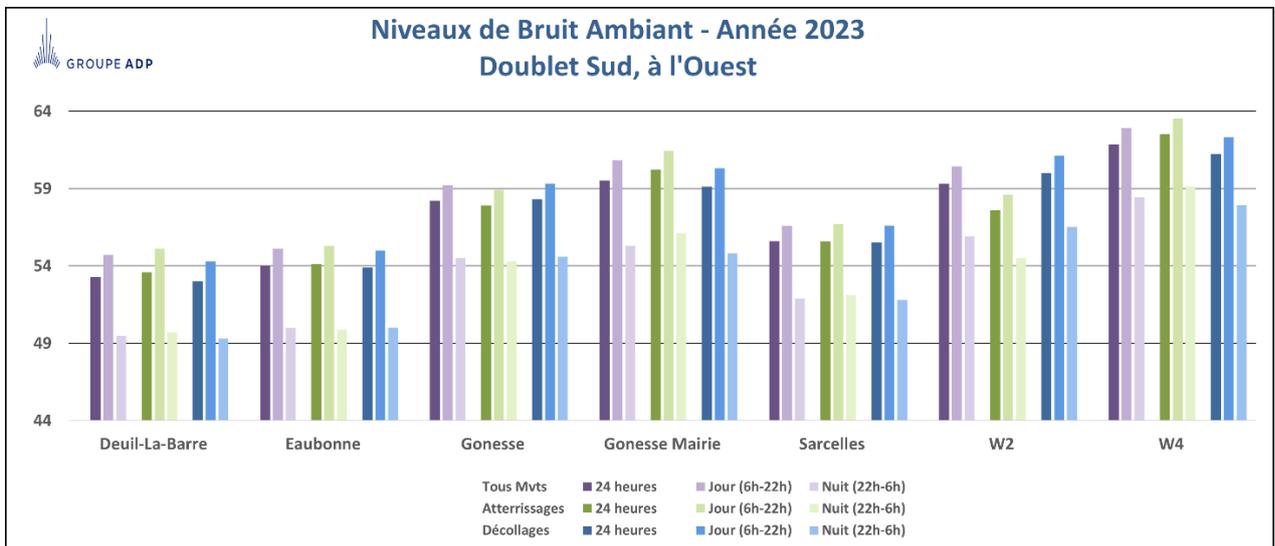
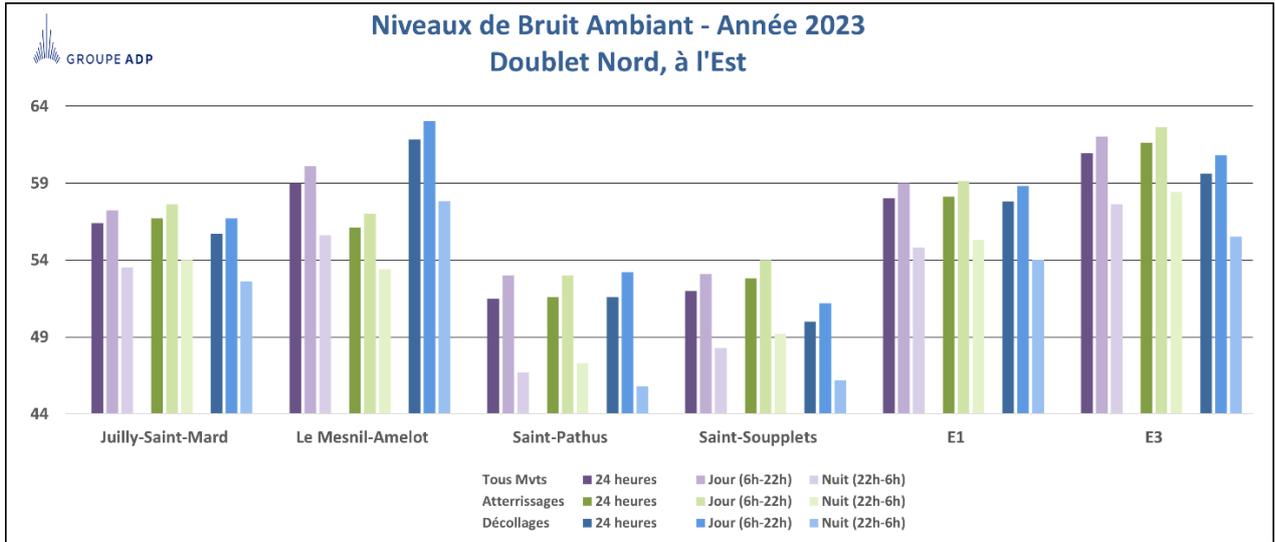
Le niveau sonore équivalent du bruit évènements en dBA, noté LAeq évènements est calculé en cumulant l'énergie des évènements sonores détectés chaque jour, puis chaque mois en ne considérant que les évènements sonores respectant les critères de détection de la méthode de multivaldation utilisée depuis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

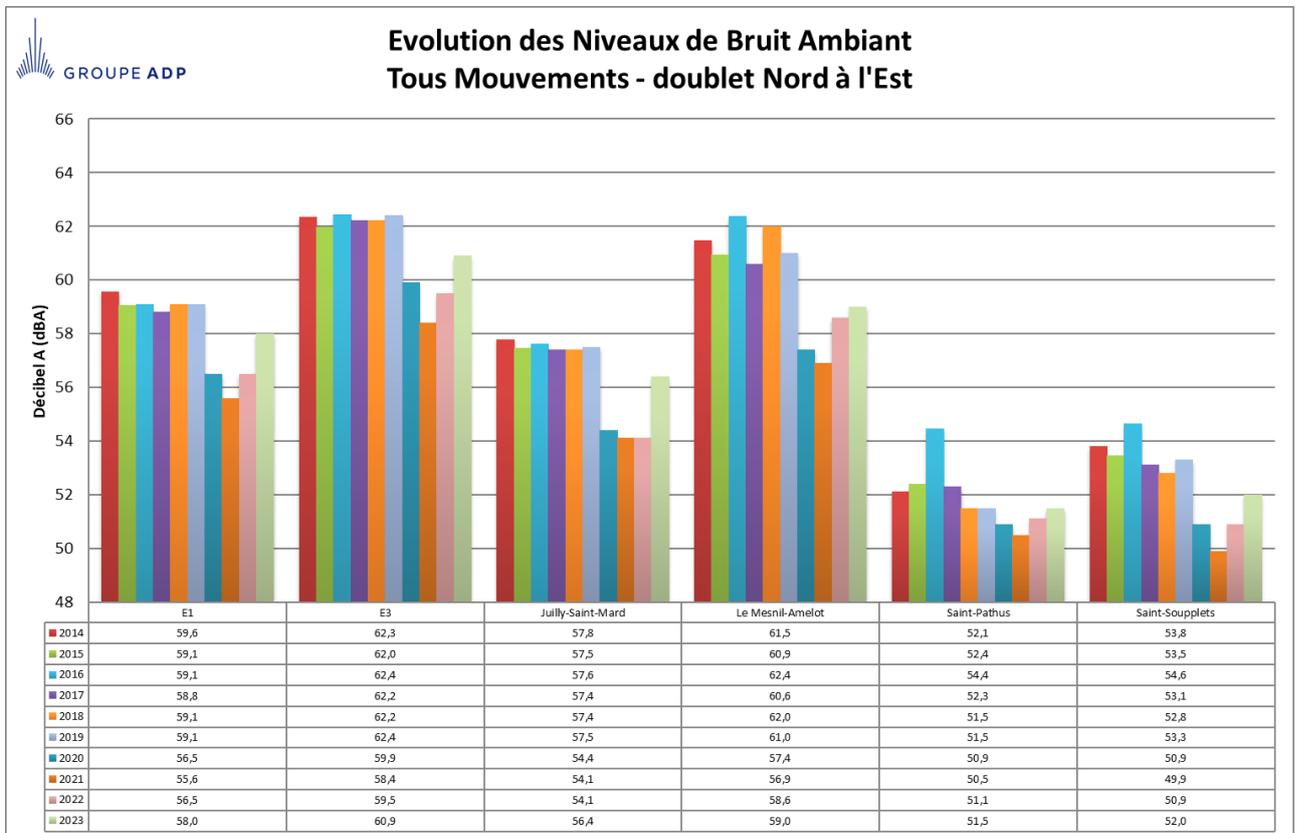
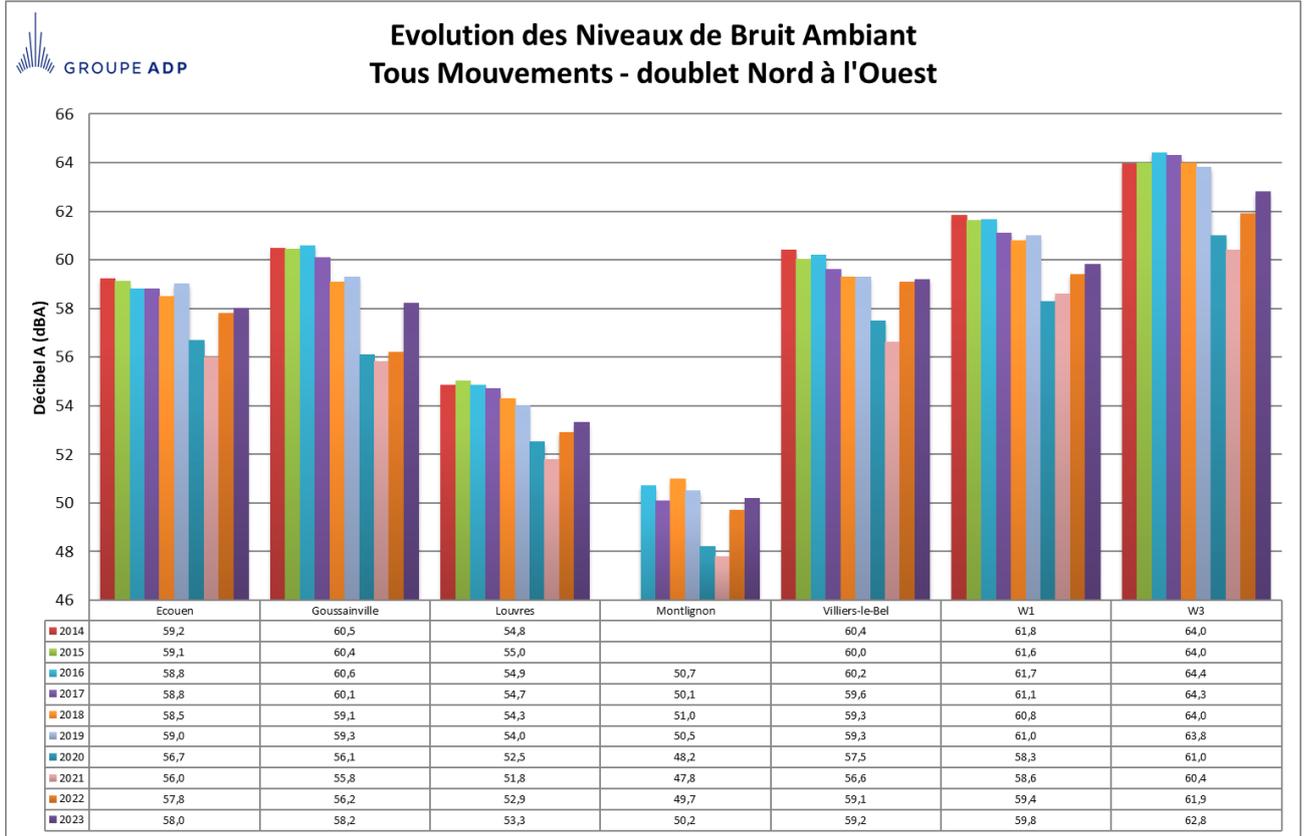
Les graphiques par secteurs géographiques (doublets Sud ou Nord, à l'Est ou à l'Ouest), ainsi que le tableau suivant, présentent les niveaux sonores équivalents de bruit ambiant mesurés en dB(A) par les stations du réseau de mesure de bruit.

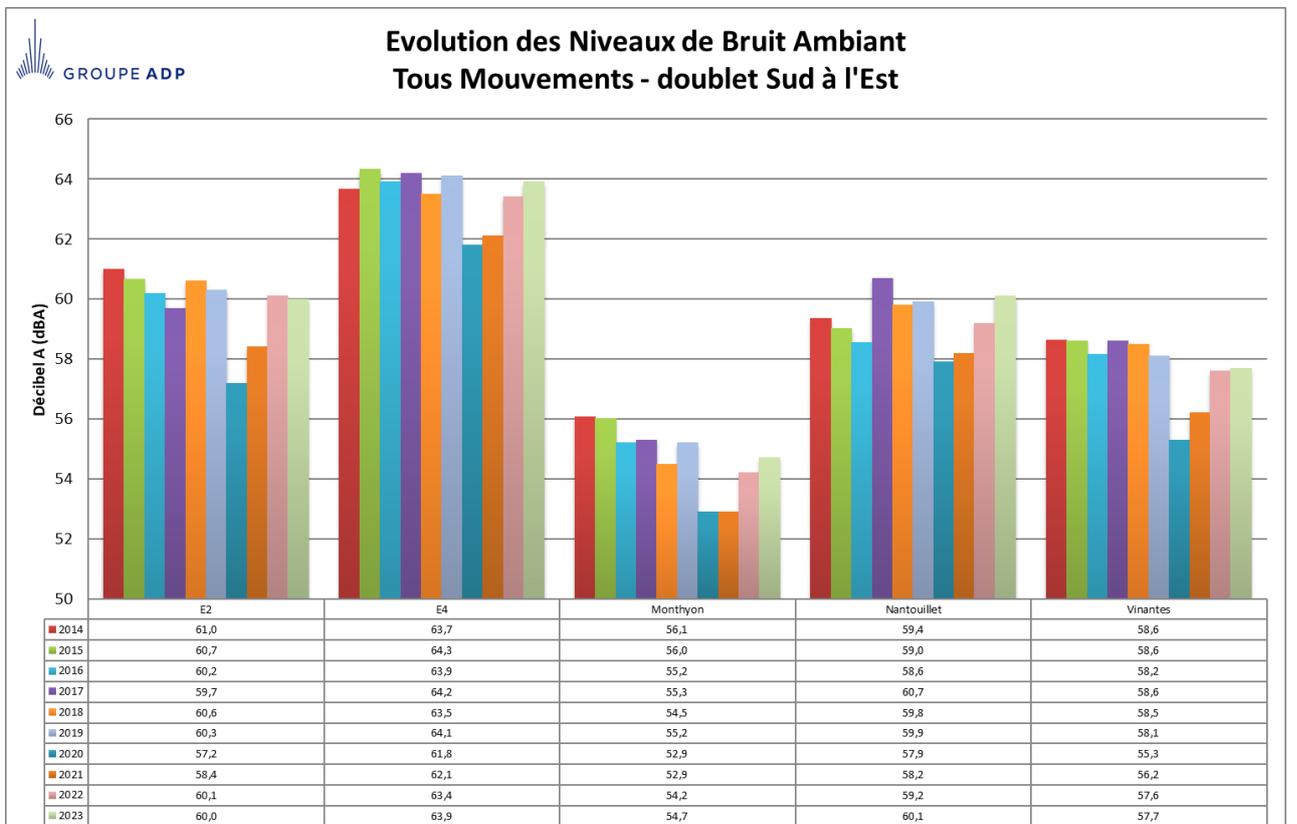
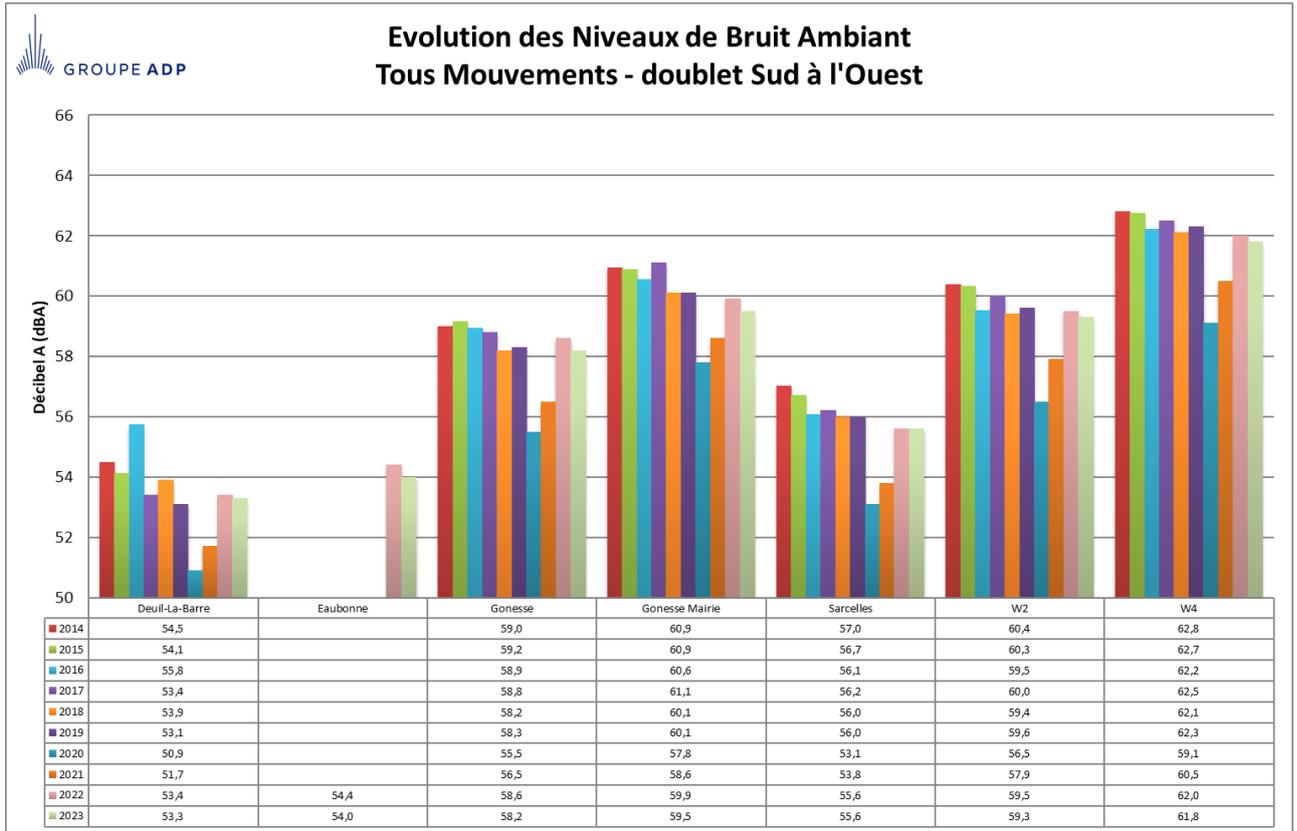




LAeq Bruit Ambiant	Tous Mouvements			Atterrissages			Décollages		
	24h	Jour	Nuit	24h	Jour	Nuit	24h	Jour	Nuit
Deuil-La-Barre	53,3	54,7	49,5	53,6	55,1	49,7	53,0	54,3	49,3
Eaubonne	54,0	55,1	50,0	54,1	55,3	49,9	53,9	55,0	50,0
Ecouen	58,0	58,8	55,8	56,3	57,0	54,6	58,7	59,6	56,4
Gonesse	58,2	59,2	54,5	57,9	58,9	54,3	58,3	59,3	54,6
Gonesse Mairie	59,5	60,8	55,3	60,2	61,4	56,1	59,1	60,3	54,8
Goussainville	58,2	59,3	54,5	53,1	54,0	50,3	59,3	60,4	55,7
Jully-Saint-Mard	56,4	57,2	53,5	56,7	57,6	54,0	55,7	56,7	52,6
Le Mesnil-Amelot	59,0	60,1	55,6	56,1	57,0	53,4	61,8	63,0	57,8
Louvres	53,3	54,3	50,1	51,3	52,1	49,1	54,2	55,3	50,7
Monthyon	54,7	55,8	51,0	55,5	56,6	51,6	52,7	53,8	49,4
Montlignon	50,2	51,3	46,7	52,4	53,4	49,0	48,4	49,5	44,7
Nantouillet	60,1	61,1	56,4	60,7	61,8	57,1	58,6	59,7	54,9
Saint-Pathus	51,5	53,0	46,7	51,6	53,0	47,3	51,6	53,2	45,8
Saint-Soupplets	52,0	53,1	48,3	52,8	54,0	49,2	50,0	51,2	46,2
Sarcelles	55,6	56,6	51,9	55,6	56,7	52,1	55,5	56,6	51,8
Villiers-le-Bel	59,2	60,1	56,5	59,9	60,7	57,2	58,8	59,7	56,1
Vinantes	57,7	58,8	54,0	58,3	59,3	54,7	56,7	57,8	52,9
Villeneuve sous Dammartin - E1	58,0	59,0	54,8	58,1	59,1	55,3	57,8	58,8	54,0
Thieux - E2	60,0	61,1	56,5	59,0	60,0	55,7	61,4	62,5	57,6
Villeneuve sous Dammartin - E3	60,9	62,0	57,6	61,6	62,6	58,4	59,6	60,8	55,5
Compans - E4	63,9	65,0	60,3	64,9	65,9	61,3	61,7	62,8	57,9
Goussainville - W1	59,8	60,8	56,8	59,5	60,3	57,0	60,0	61,0	56,8
Gonesse - W2	59,3	60,4	55,9	57,6	58,6	54,5	60,0	61,1	56,5
Goussainville - W3	62,8	63,9	59,1	63,8	64,8	60,5	62,2	63,4	58,2
Gonesse - W4	61,8	62,9	58,4	62,5	63,5	59,1	61,2	62,3	57,9

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.





Le bruit ambiant a augmenté sur toutes les stations associées au doublet Nord. Cette augmentation est à mettre en parallèle avec l'augmentation du nombre de mouvements opérés sur ce doublet : en effet, le nombre de mouvements est passé de 131 000 environ en 2022 à 182 000 environ en 2023 du fait de l'augmentation globale du trafic mais aussi de la répartition entre les deux doublets puisque 32% des mouvements ont été opérés sur le doublet Nord en 2022 contre 40% en 2023.

Pour le doublet Sud, l'évolution entre 2022 et 2023 est plus contrastée. La variation moyenne du bruit ambiant sur ces stations est nulle. On constate là aussi une certaine cohérence avec le nombre de mouvements opérés sur le doublet Sud car celui-ci est passé de 278 000 en 2022 à 273 000 en 2023, correspondant à une baisse de moins de 2 %.

En moyenne sur l'ensemble du réseau, le niveau de bruit ambiant a augmenté de 0,5 dBA.

Les augmentations les plus significatives ont été mesurées à Juilly – Saint-Mard, Goussainville, Villeneuve-sous-Dammartin E1 et Villeneuve-sous-Dammartin E3 avec respectivement +2,3 dBA, +2 dBA, 1,5 dBA et + 1,4 dBA.

Les baisses les plus importantes ont été mesurées à Eaubonne, Gonesse et Gonesse mairie avec -0,4 dBA sur ces trois stations.

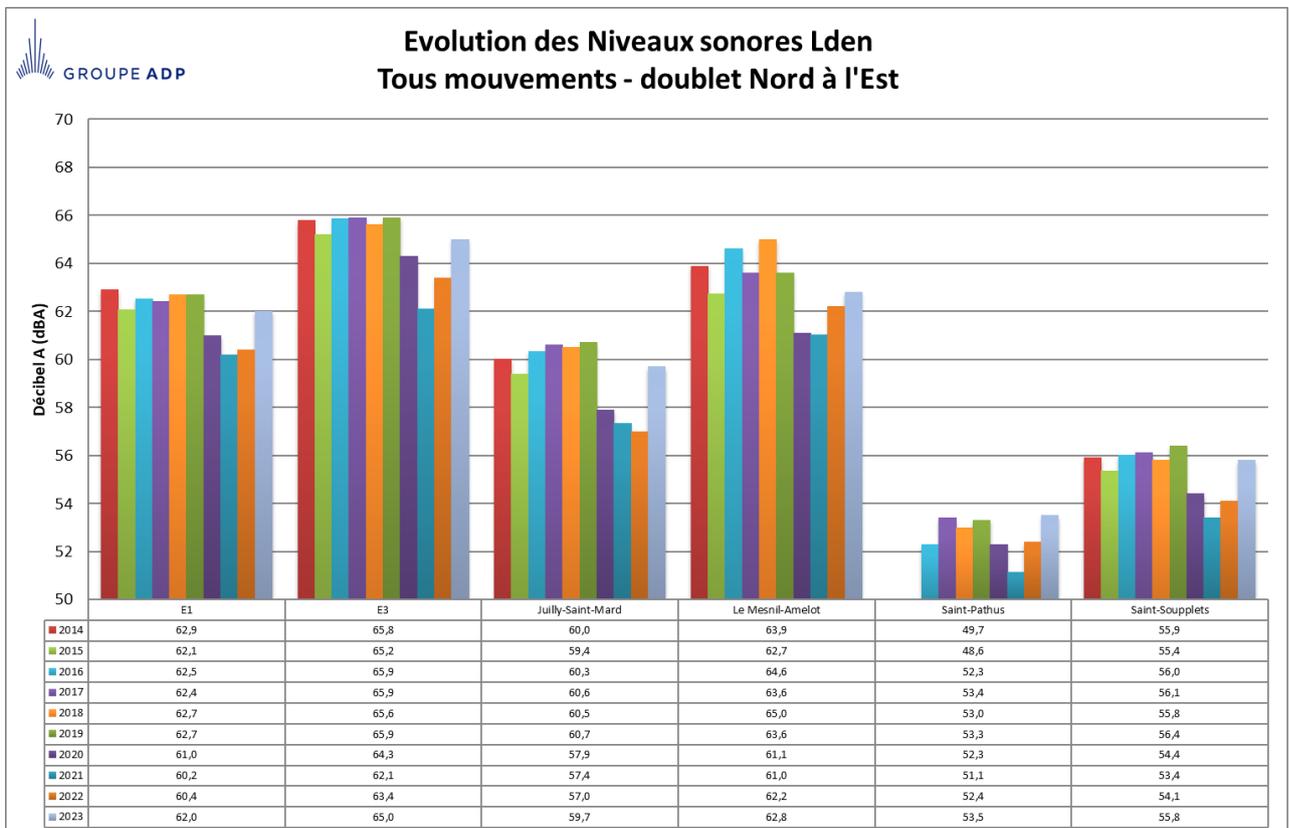
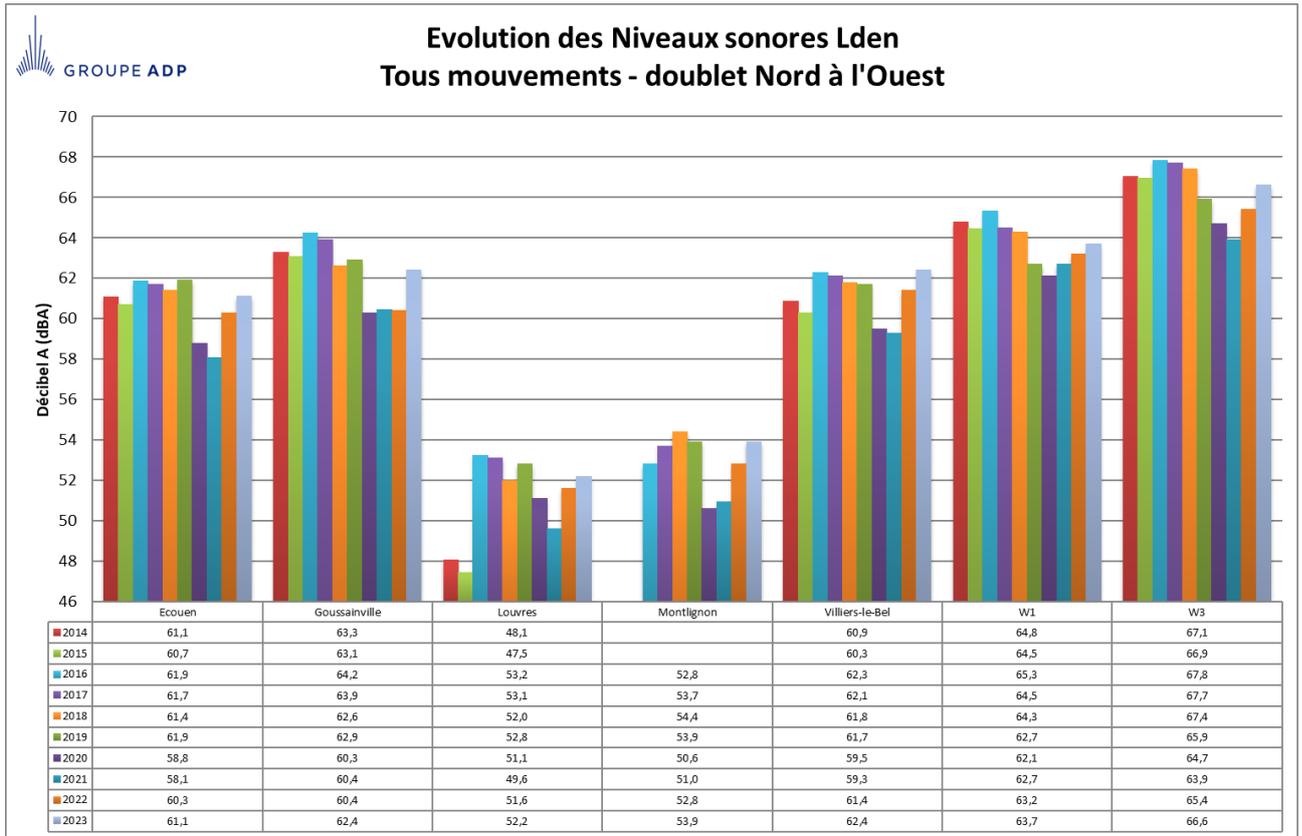
2.2.3. Niveaux sonores de bruit évènements, niveaux Lden

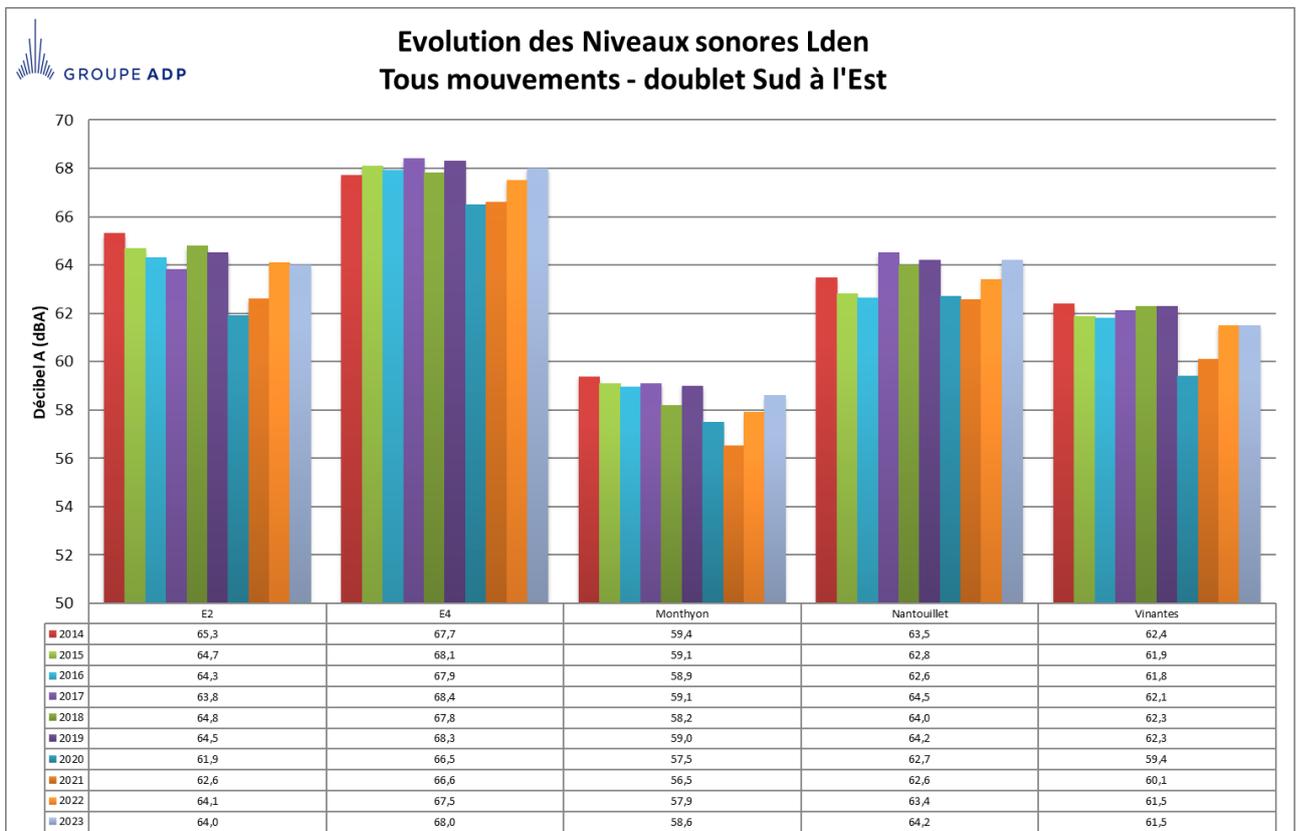
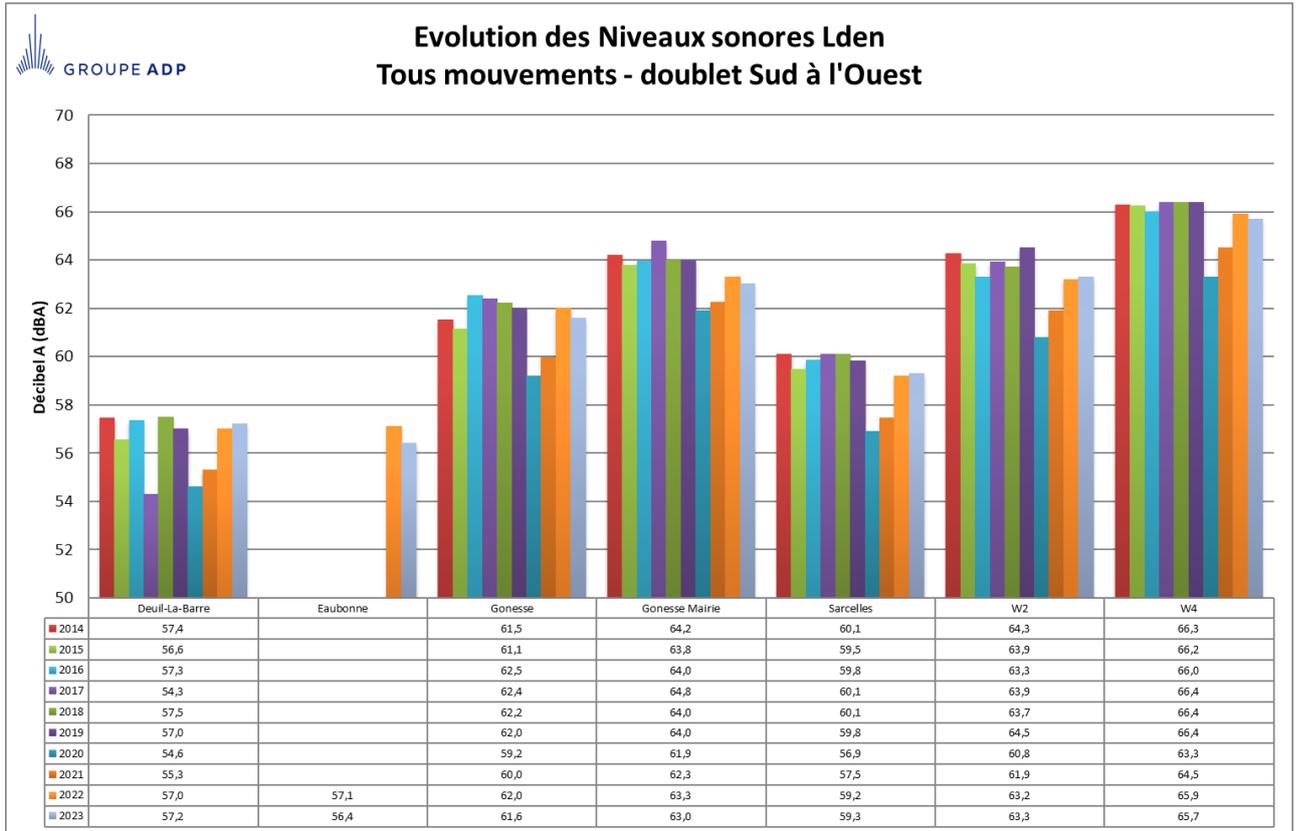
Le tableau suivant présente pour chaque site de mesure, en dBA, les niveaux sonores équivalents de bruit ambiant, les niveaux sonores équivalents des évènements acoustiques de type aéronautique, et les écarts entre les niveaux de bruit ambiant et de bruit évènements.

Plus l'écart est faible, plus cela signifie que le bruit ambiant, c'est-à-dire le bruit total, est d'origine aéronautique (par exemple à Nantouillet et Compans E4). A l'inverse, quand l'écart est plus important, cela signifie que l'impact des survols d'aéronefs est plus faible et que d'autres sources de bruit sont responsables du niveau de bruit ambiant (Par exemple à Louvres et Saint-Pathus).

La dernière colonne indique les niveaux sonores Lden de l'année 2022, tous mouvements confondus.

Stations de survols	Tous Mouvements			Atterrissages			Décollages			LDEN en dBA
	LAeq Bruit Ambiant en dBA	LAeq Evènements en dBA	Ecart	LAeq Bruit Ambiant en dBA	LAeq Evènements en dBA	Ecart	LAeq Bruit Ambiant en dBA	LAeq Evènements en dBA	Ecart	
Deuil-La-Barre	53,3	52,7	0,6	53,6	53,2	0,4	53,0	52,2	0,8	57,2
Eaubonne	54,0	52,6	1,4	54,1	53,0	1,1	53,9	52,3	1,6	56,4
Ecouen	58,0	56,7	1,3	56,3	54,8	1,5	58,7	57,5	1,2	61,1
Gonesse	58,2	57,5	0,7	57,9	57,3	0,6	58,3	57,6	0,7	61,6
Gonesse Mairie	59,5	58,9	0,6	60,2	59,6	0,6	59,1	58,3	0,8	63,0
Goussainville	58,2	57,8	0,4	53,1	51,8	1,3	59,3	59,0	0,3	62,4
Jully-Saint-Mard	56,4	55,4	1	56,7	56,0	0,7	55,7	54,4	1,3	59,7
Le Mesnil-Amelot	59,0	58,2	0,8	56,1	54,0	2,1	61,8	61,5	0,3	62,8
Louvres	53,3	47,7	5,6	51,3	43,5	7,8	54,2	49,2	5,0	52,2
Monthyon	54,7	54,2	0,5	55,5	55,1	0,4	52,7	51,9	0,8	58,6
Montlignon	50,2	49,2	1,0	52,4	51,8	0,6	48,4	46,5	1,9	53,9
Nantouillet	60,1	59,9	0,2	60,7	60,6	0,1	58,6	58,4	0,2	64,2
Saint-Pathus	51,5	49,3	2,2	51,6	49,0	2,6	51,6	50,0	1,6	53,5
Saint-Soupplets	52,0	51,1	0,9	52,8	52,3	0,5	50,0	48,0	2,0	55,8
Sarcelles	55,6	55,1	0,5	55,6	55,1	0,5	55,5	55,1	0,4	59,3
Villiers-le-Bel	59,2	57,6	1,6	59,9	58,6	1,3	58,8	56,8	2,0	62,4
Vinantes	57,7	57,4	0,3	58,3	57,9	0,4	56,7	56,3	0,4	61,5
Villeneuve sous Dammartin - E1	58,0	57,5	0,5	58,1	57,7	0,4	57,8	57,3	0,5	62,0
Thieux - E2	60,0	59,7	0,3	59,0	58,5	0,5	61,4	61,2	0,2	64,0
Villeneuve sous Dammartin - E3	60,9	60,5	0,4	61,6	61,3	0,3	59,6	59,1	0,5	65,0
Compans - E4	63,9	63,7	0,2	64,9	64,6	0,3	61,7	61,5	0,2	68,0
Goussainville - W1	59,8	59,2	0,6	59,5	58,8	0,7	60,0	59,4	0,6	63,7
Gonesse - W2	59,3	59,0	0,3	57,6	57,0	0,6	60,0	59,8	0,2	63,3
Goussainville - W3	62,8	62,2	0,6	63,8	63,3	0,5	62,2	61,5	0,7	66,6
Gonesse - W4	61,8	61,4	0,4	62,5	62,2	0,3	61,2	60,8	0,4	65,7





De même que pour le bruit ambiant, les niveaux Lden sont en augmentation sur toutes les stations associées au doublet Nord (moyenne de + 1,3 dBA). Les augmentations les plus importantes sont observées à Juilly – Saint-Mard (+2,7 dBA) et Goussainville (+2 dBA).

Pour les stations du doublet Sud, les variations sont comprises entre -0,7 dBA à Eaubonne et +0,8 dBA à Nantouillet.

En moyenne, les niveaux Lden ont augmenté de 0,7 dBA.

2.2.4. Analyse des résultats de mesure de niveaux sonores équivalents

La reprise 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 131 000 à environ 182 000 environ soit 39% de hausse environ. Dans le même temps, le nombre de mouvements effectués sur le doublet Sud est passé de 278 000 environ à 273 000 environ soit 2% de baisse environ.

Ces évolutions du nombre de mouvements sur les deux doublets se retrouvent dans les évolutions des indicateurs énergétiques (LAeq Bruit Ambiant, LAeq Bruit Evènements, Lden).

En ce qui concerne les stations situées au Nord, l'évolution moyenne est de +0,9 dBA, +1,3 dBA et +1,3 dBA respectivement pour le LAeq bruit ambiant, le LAeq évènement et le Lden.

Pour ce qui est des stations situées au Sud, ces évolutions moyennes sont nulles pour les trois indicateurs.

Si l'on considère le réseau dans sa globalité, les évolutions sont de 0,5 dBA pour le bruit ambiant et +0,7 dBA pour le bruit évènements et le Lden.

Par rapport à 2019, ces évolutions sont de -0,6 dBA, -0,7 dBA et - 0,4 dBA respectivement pour le bruit ambiant, le bruit évènements et le Lden.

2.3. Niveaux sonores maxima

2.3.1. Taux de corrélation

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

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

	Nombre de survols	Nombre d'événements corrélés	Taux de corrélation
Deuil-la-Barre	111631	75599	67,7%
Eaubonne	100718	85934	85,3%
Ecouen	104369	94323	90,4%
Gonesse	123921	105209	84,9%
Gonesse mairie	123709	102860	83,1%
Goussainville	99057	81798	82,6%
Jully Saint-Mard	91904	68199	74,2%
Le Mesnil-Amelot	86729	64815	74,7%
Louvres*	131645	13223	10,0%
Monthyon	139791	110152	78,8%
Montlignon	53728	44272	82,4%
Nantouillet	143734	124718	86,8%
Saint-Pathus	35025	19308	55,1%
Saint-Soupplets	77414	58524	75,6%
Sarcelles	121372	107554	88,6%
Villiers-le-Bel	102064	75848	74,3%
Vinantes	148916	121303	81,5%
Villeneuve sous Dammartin - E1	86404	75342	87,2%
Thieux - E2	143504	135335	94,3%
Villeneuve sous Dammartin - E3	86395	79448	92,0%
Compans - E4	143359	135267	94,4%
Goussainville - W1	99502	91708	92,2%
Gonesse - W2	127043	118321	93,1%
Goussainville - W3	98248	89800	91,4%
Gonesse - W4	128237	108459	84,6%

* 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 trouée Ouest des pistes 1 et 3.

2.3.2. Number of events Above (NA)

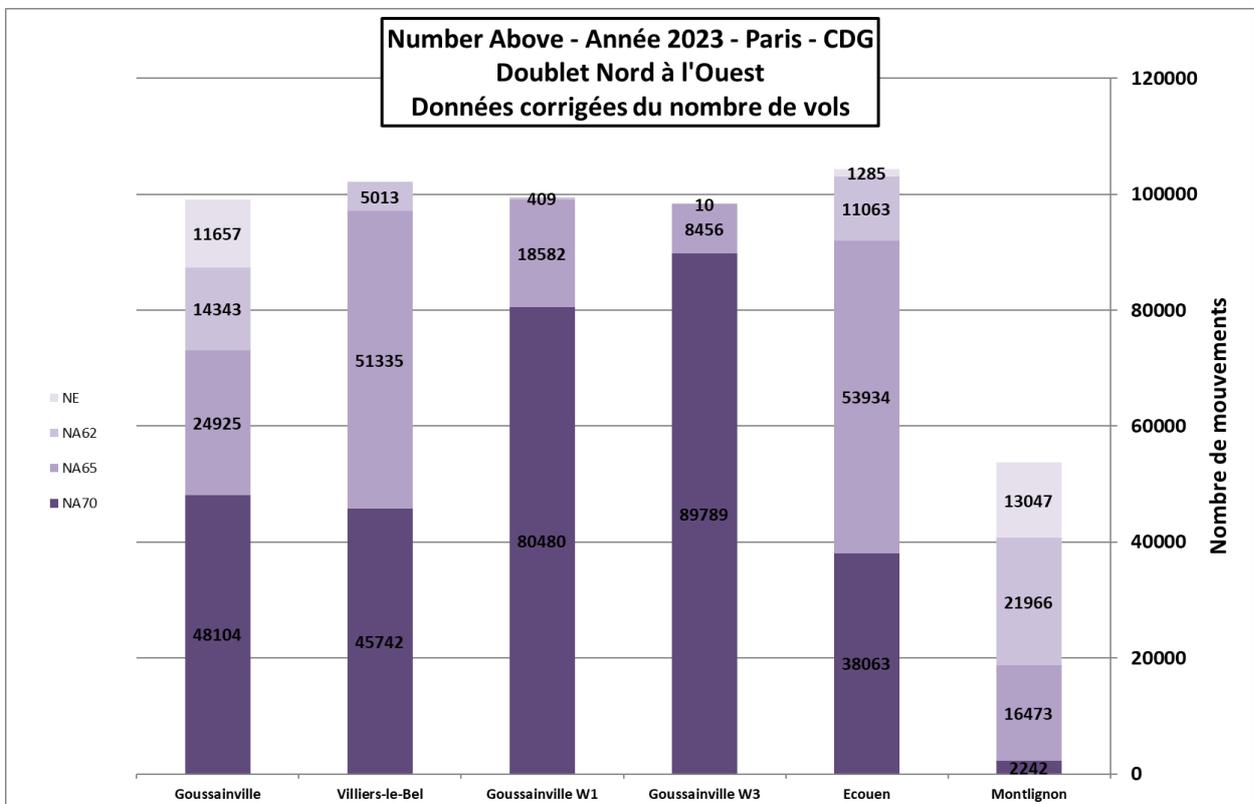
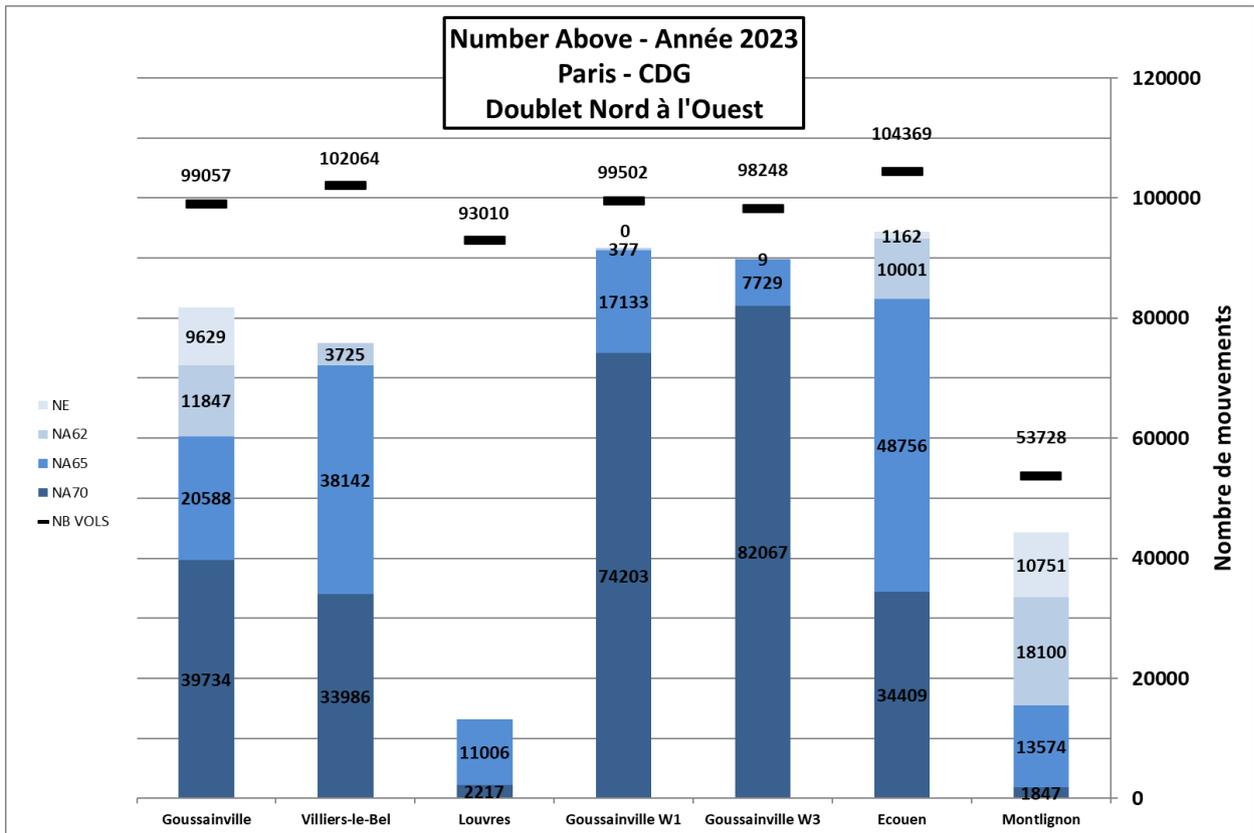
Un N_{Ax} est le nombre d'évènements sonores dont le L_{Amax} dépasse un certain seuil. Les indices NA₆₂, NA₆₅ et NA₇₀ correspondent respectivement aux nombres d'évènements sonores liés à un survol d'aéronef dont le L_{Amax} dépasse 62 dBA, 65 dBA et 70 dBA.

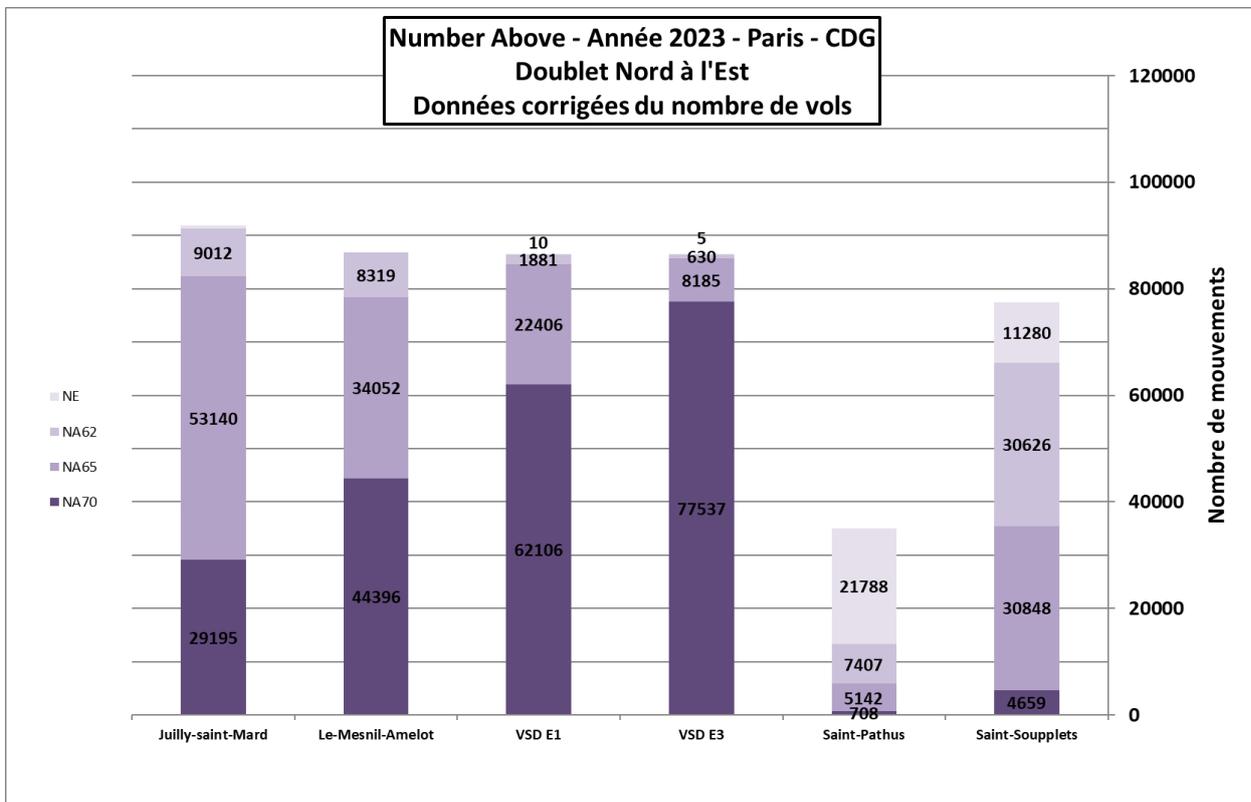
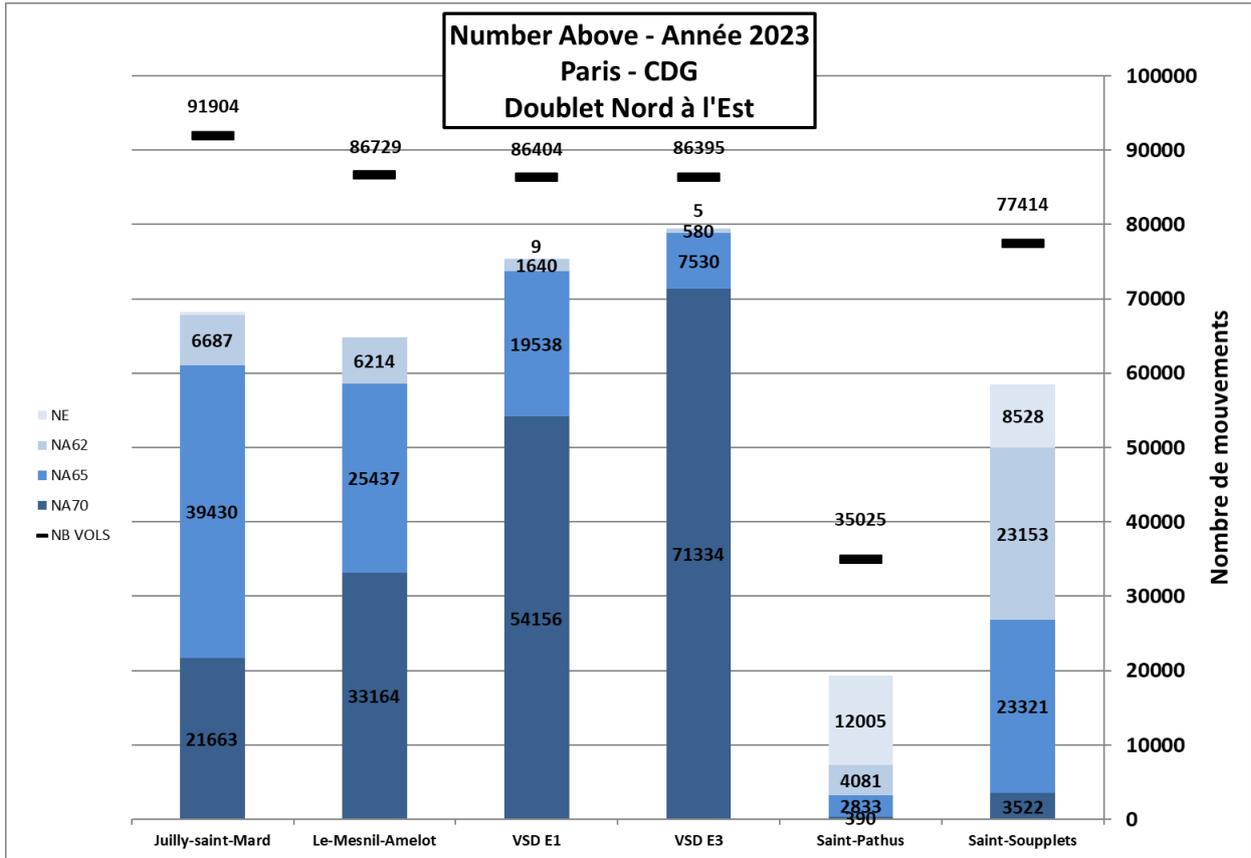
Les N_{Ax} étant mesurés par les stations, cela implique que lorsque celle-ci n'est pas opérationnelle ou qu'une partie des données doit être invalidée, certains N_{Ax} ne sont pas comptabilisés ce qui n'est pas représentatif de la réalité. Ainsi, dans ce paragraphe, chacun des graphes donnant les N_{Ax}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

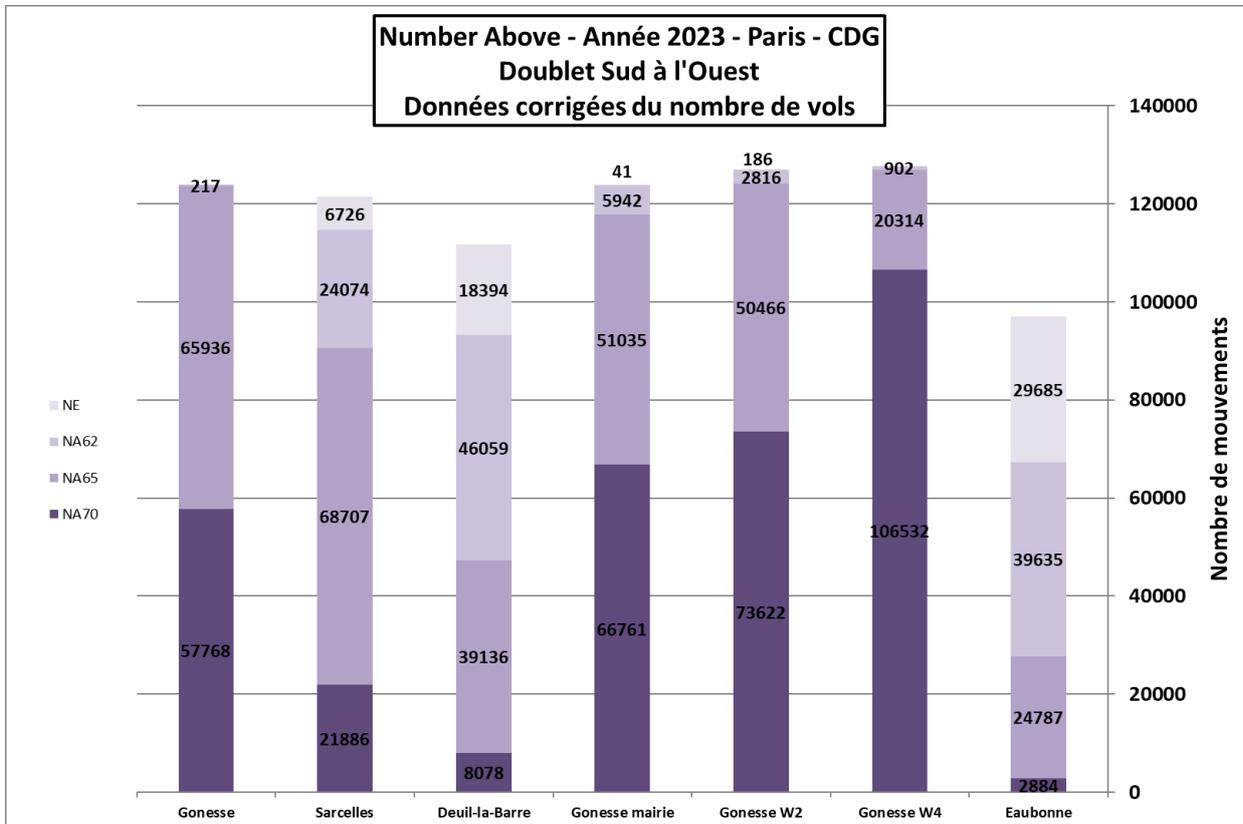
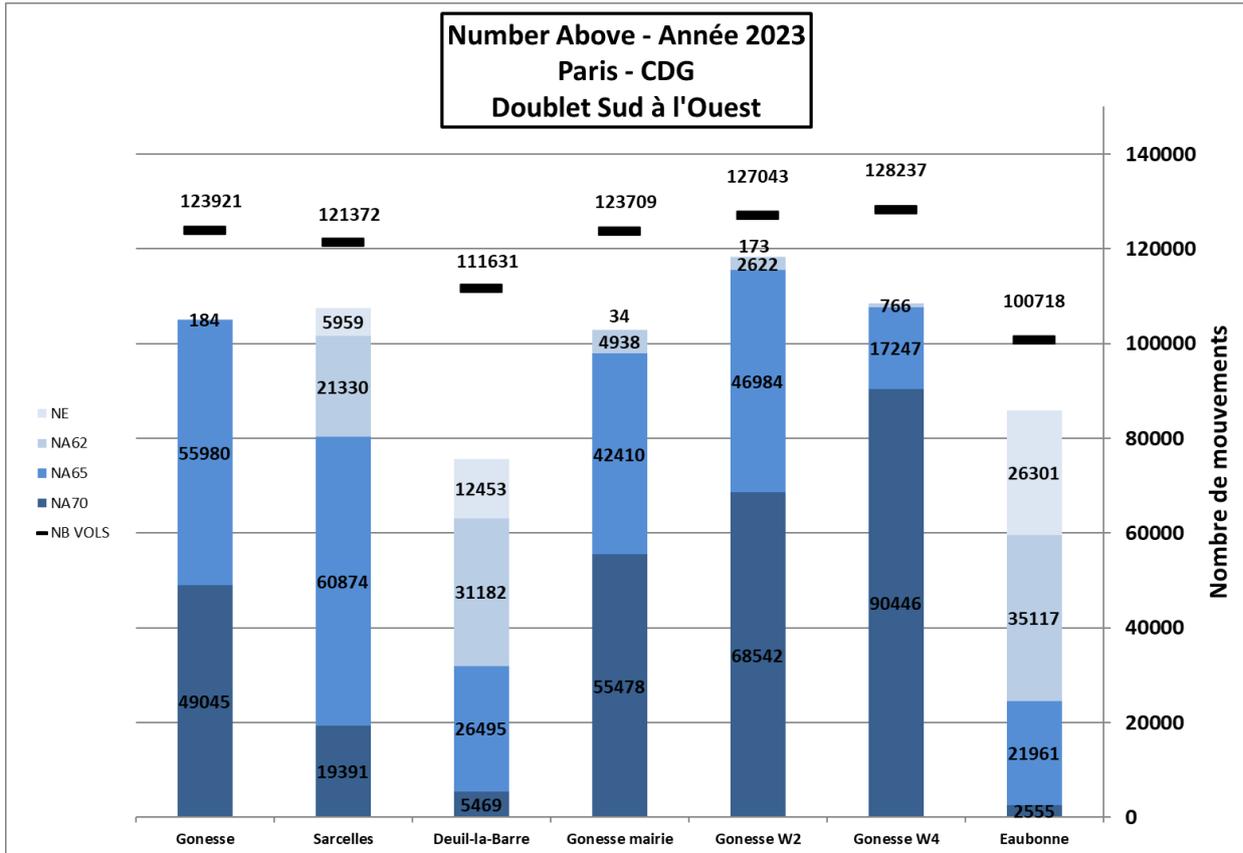
Les graphiques ci-dessous représentent, pour chaque station, les valeurs de ces indices ainsi que les NE (nombre d'évènements sonores mesurés), et ceci, tous mouvements confondus et toutes configurations confondues.

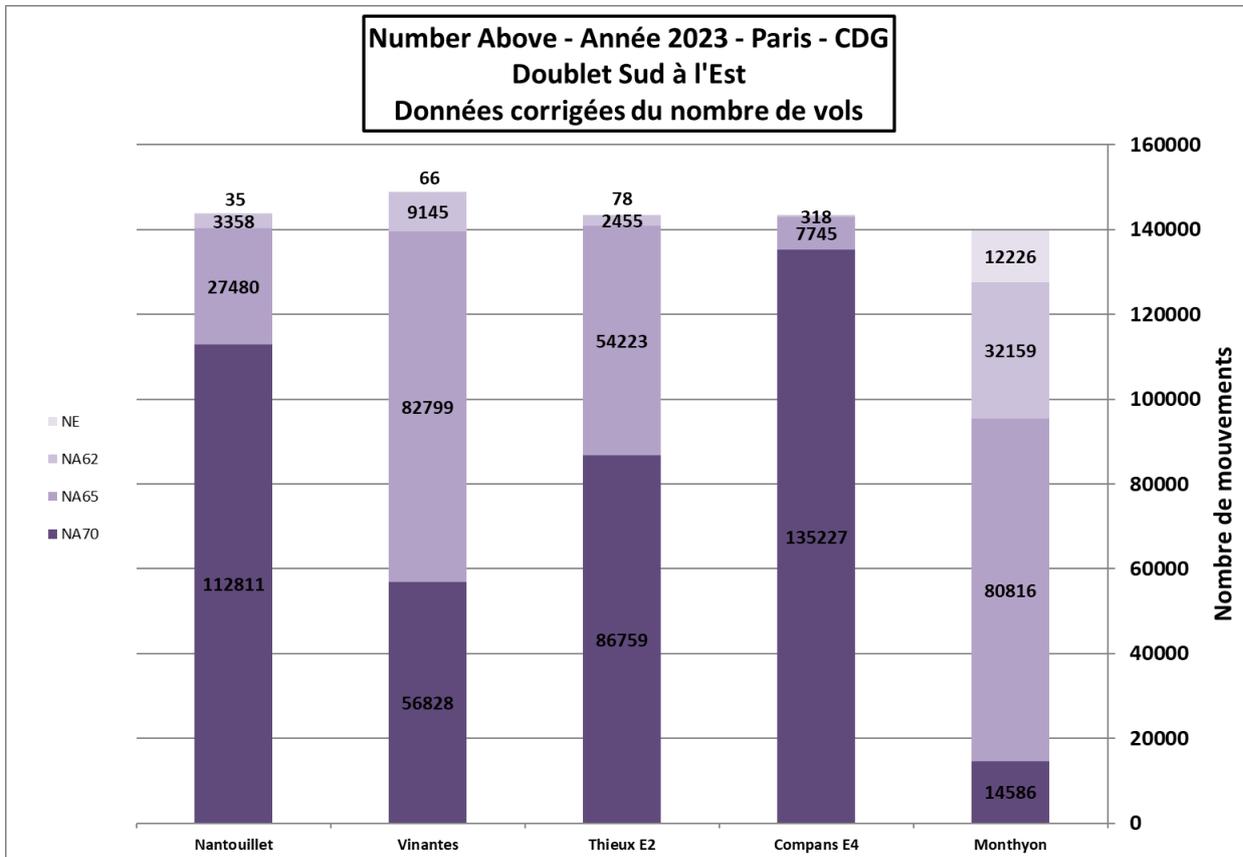
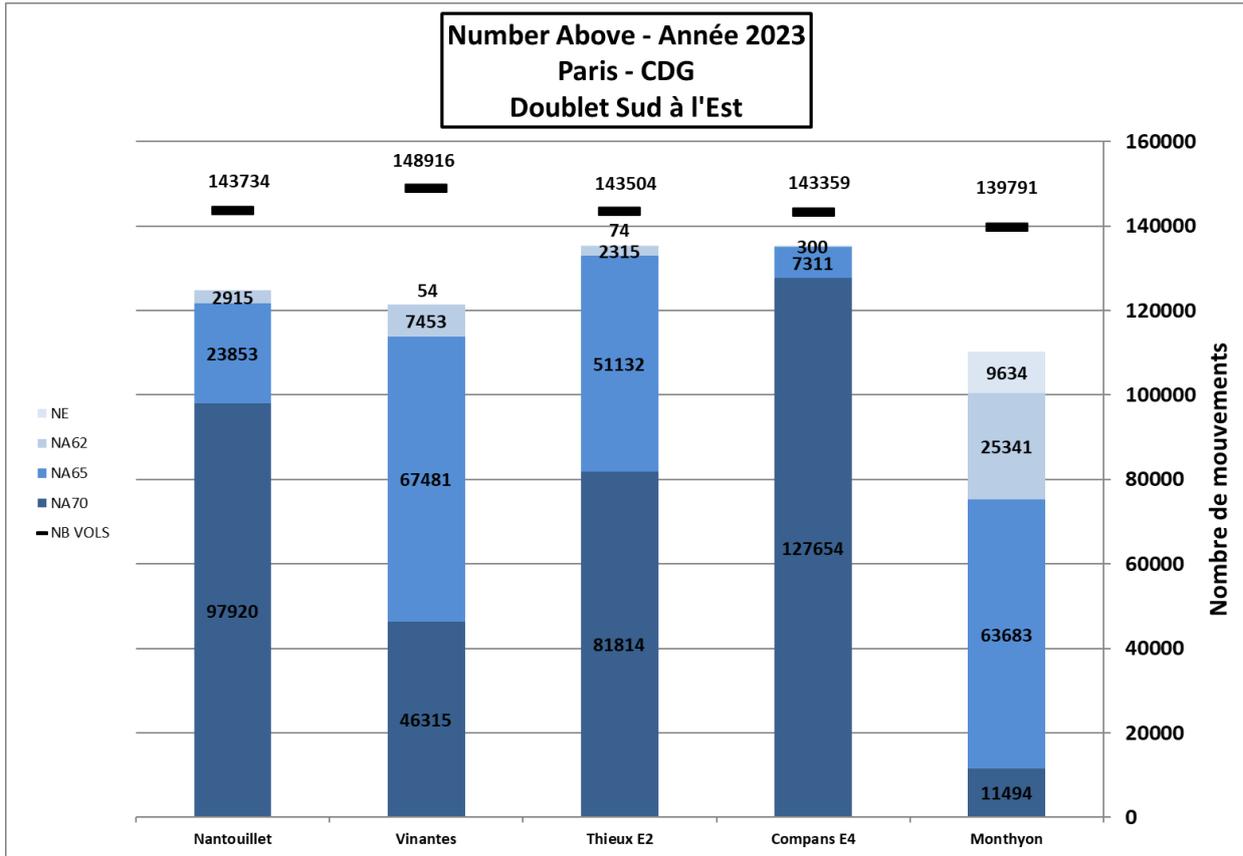
Remarque : le nombre de mouvements correspond au nombre de trajectoires enregistrées au-dessus de la station.

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 NA₇₀ sont donnés par la partie la plus basse et la plus sombre du graphique. Le nombre de NA₆₅ est donné par la somme des NA₇₀ et du deuxième bloc le plus sombre. Le nombre de NA₆₂ est donné par la somme des NA₆₅ et du troisième bloc le plus sombre etc.

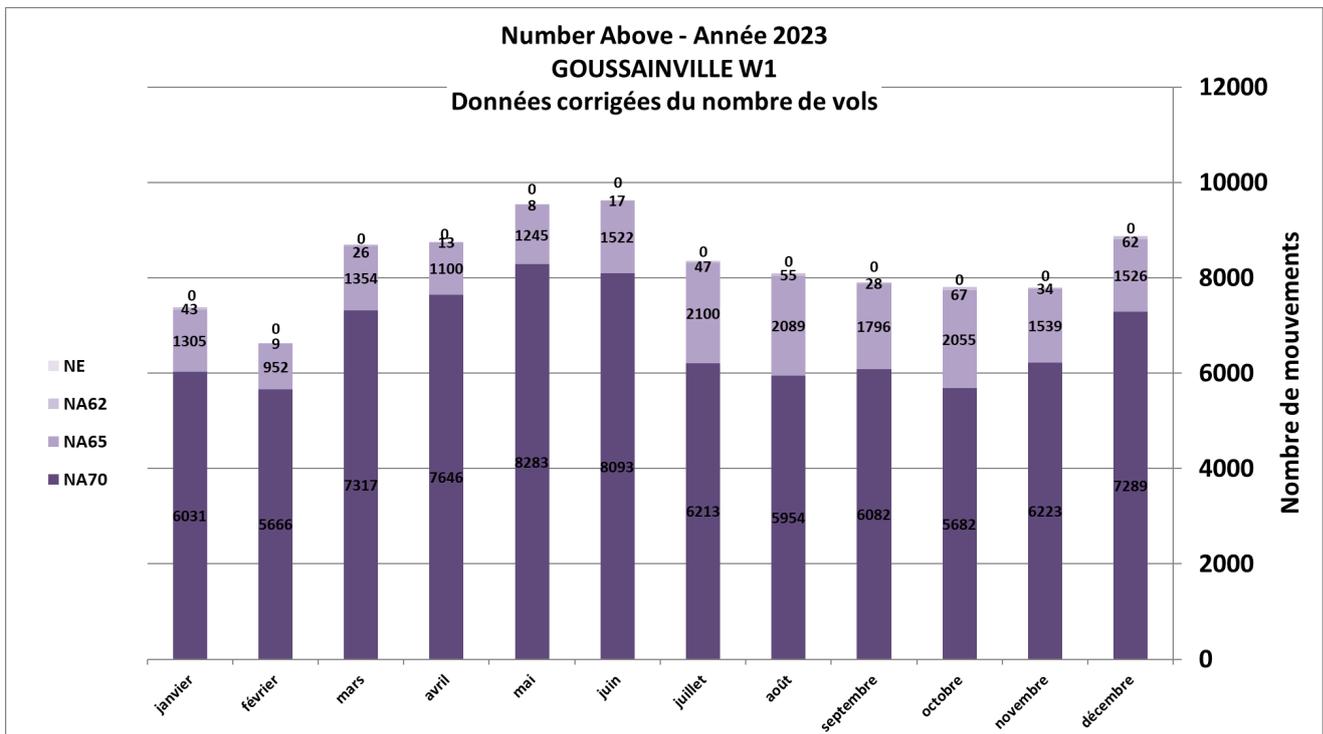
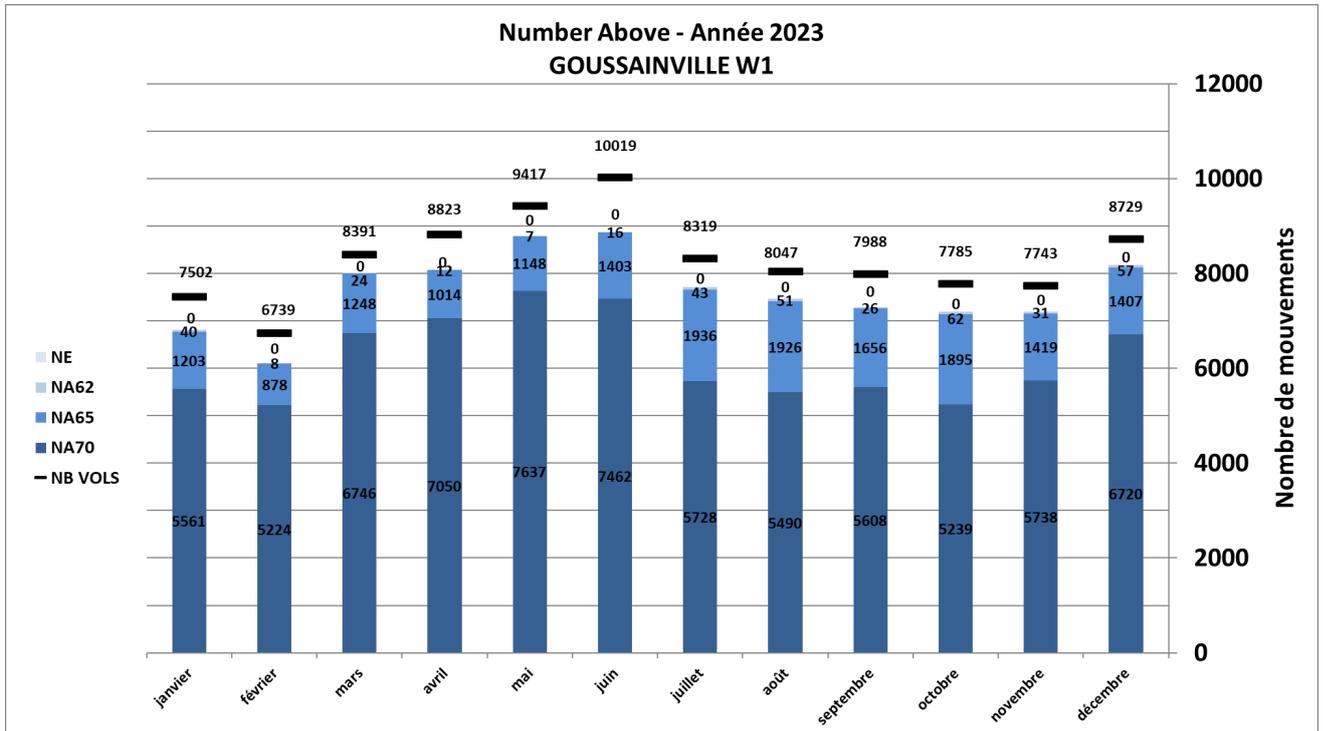


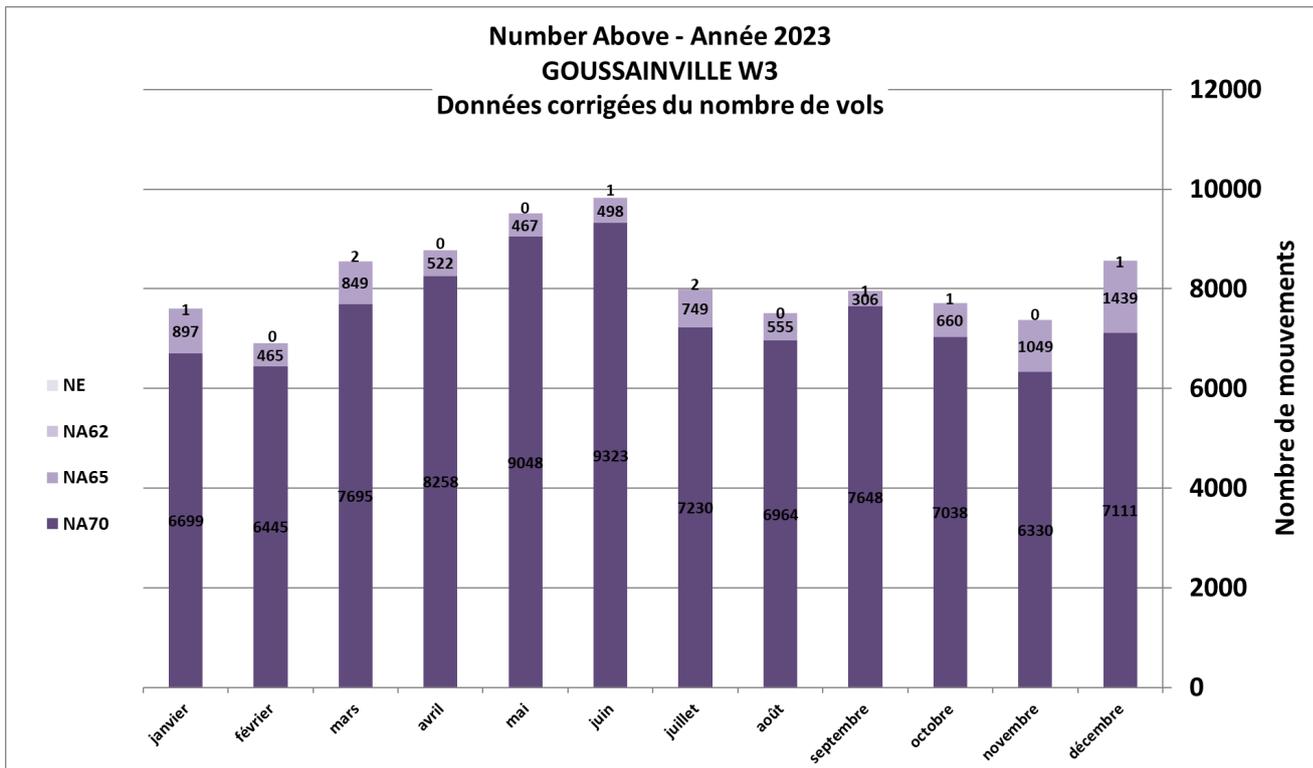
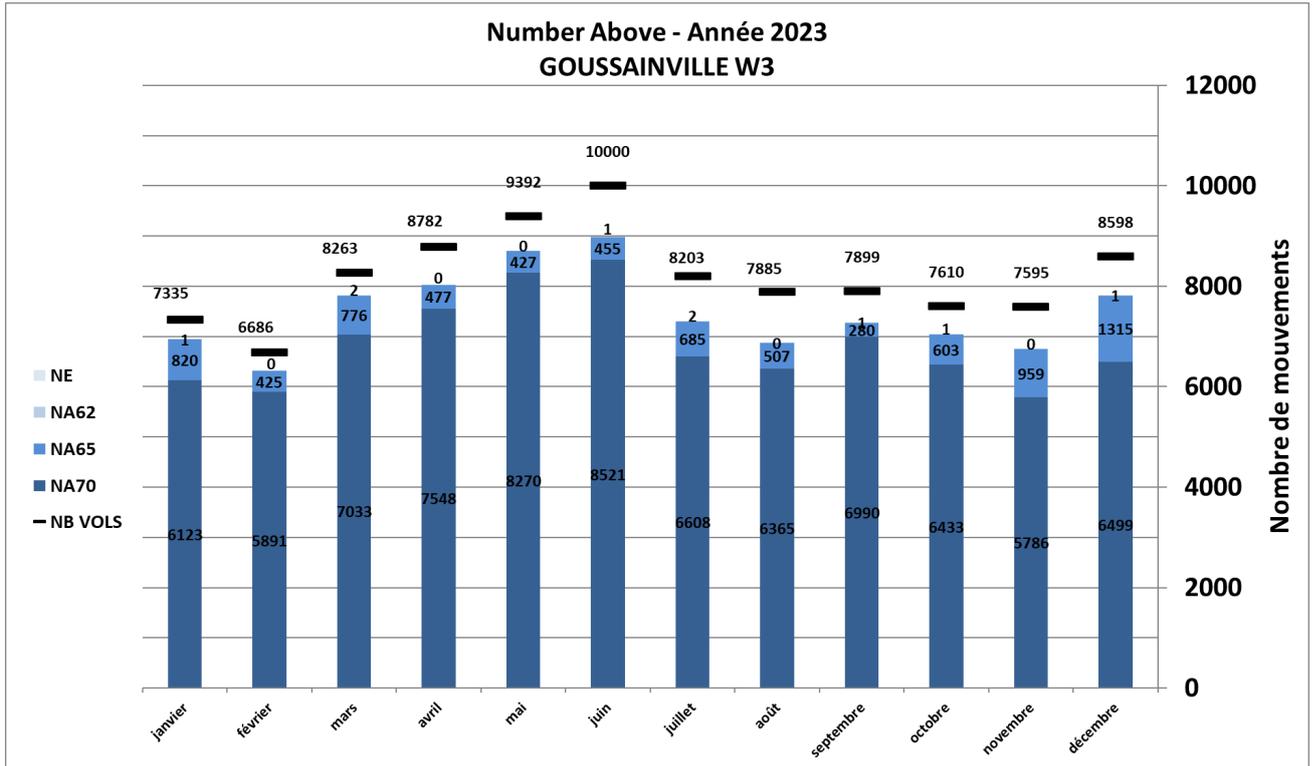


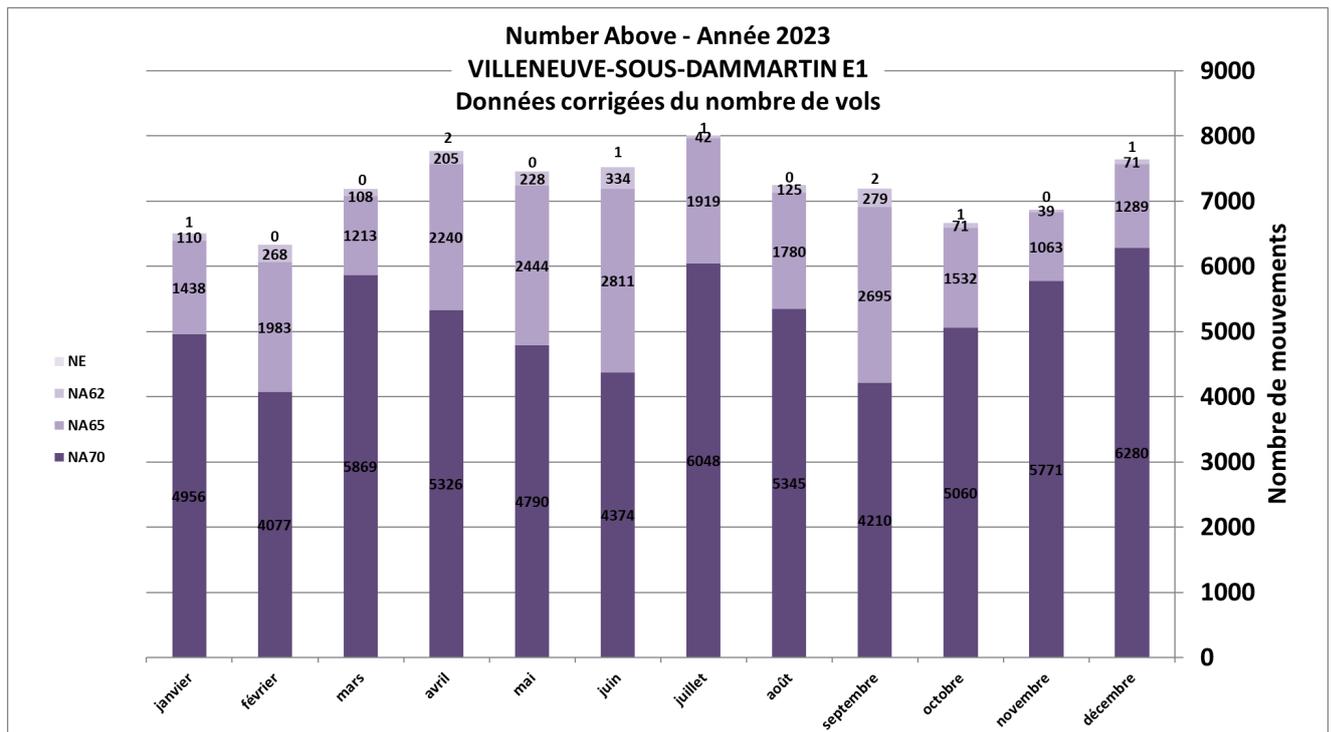
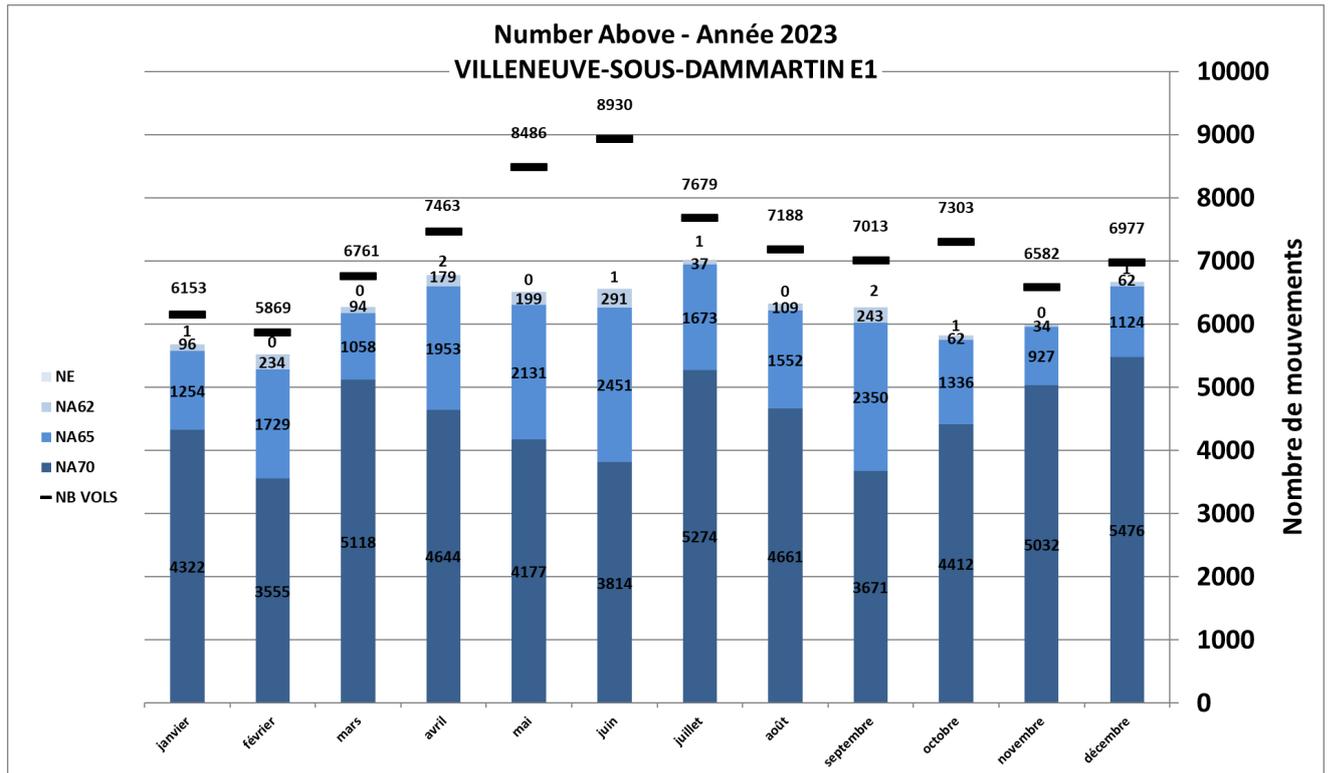


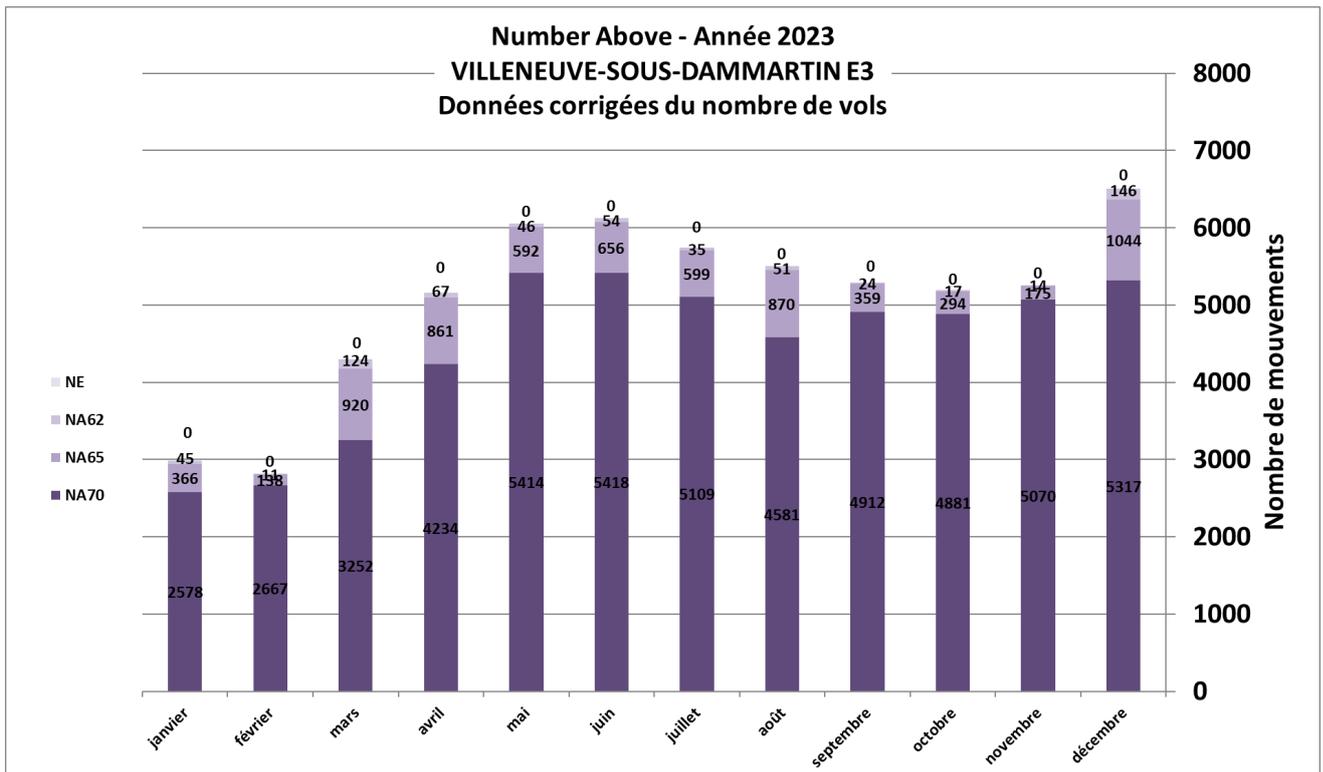
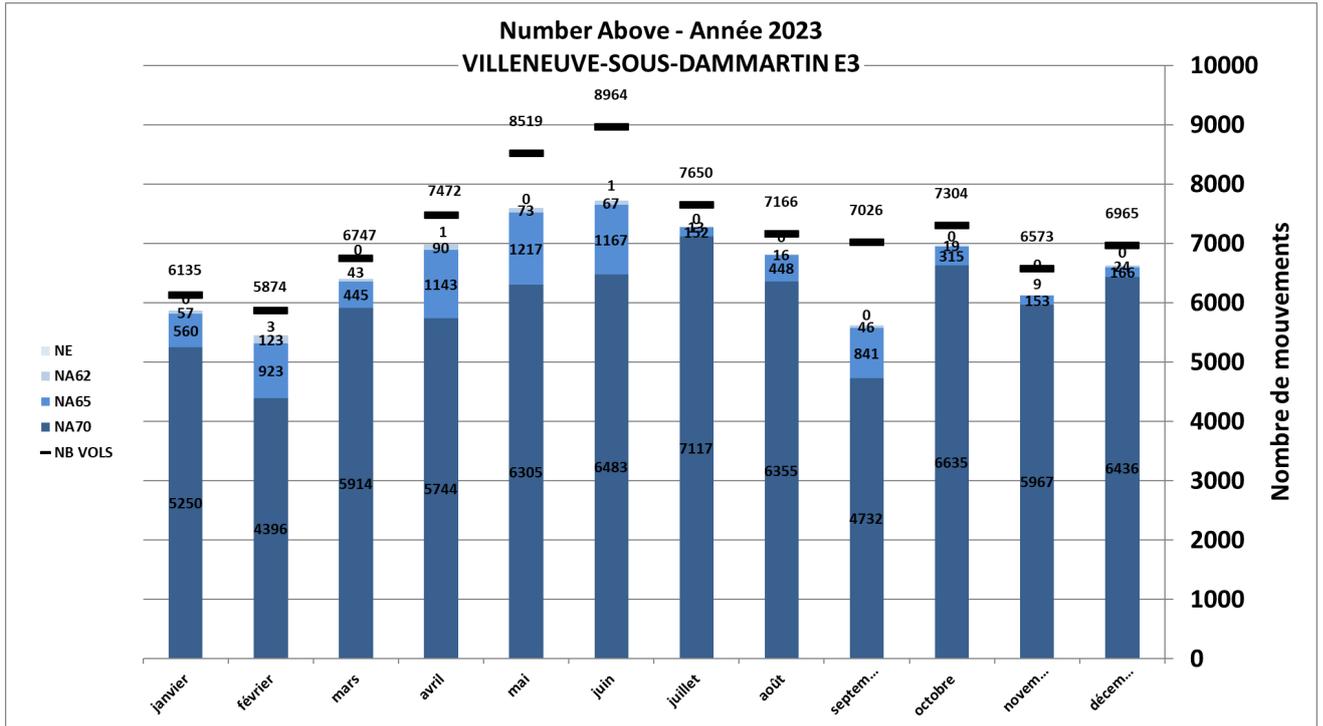


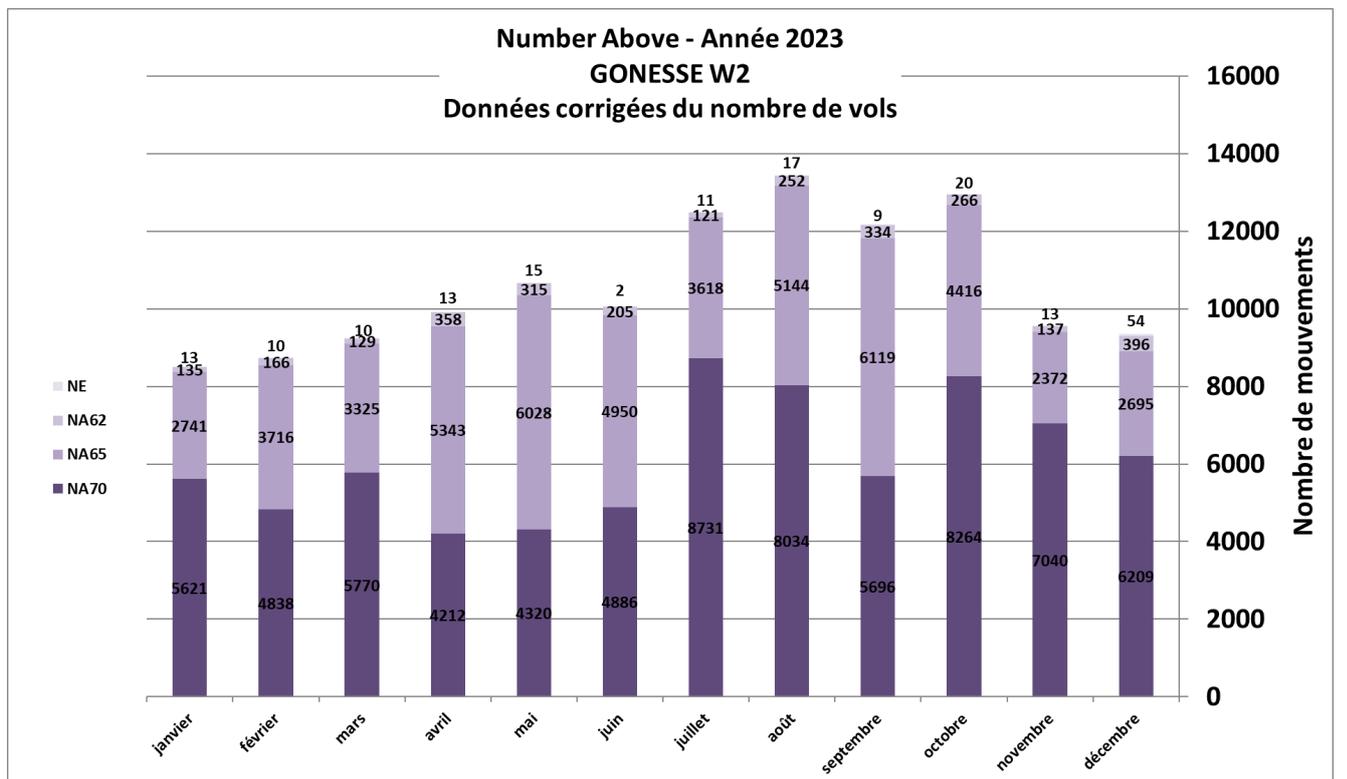
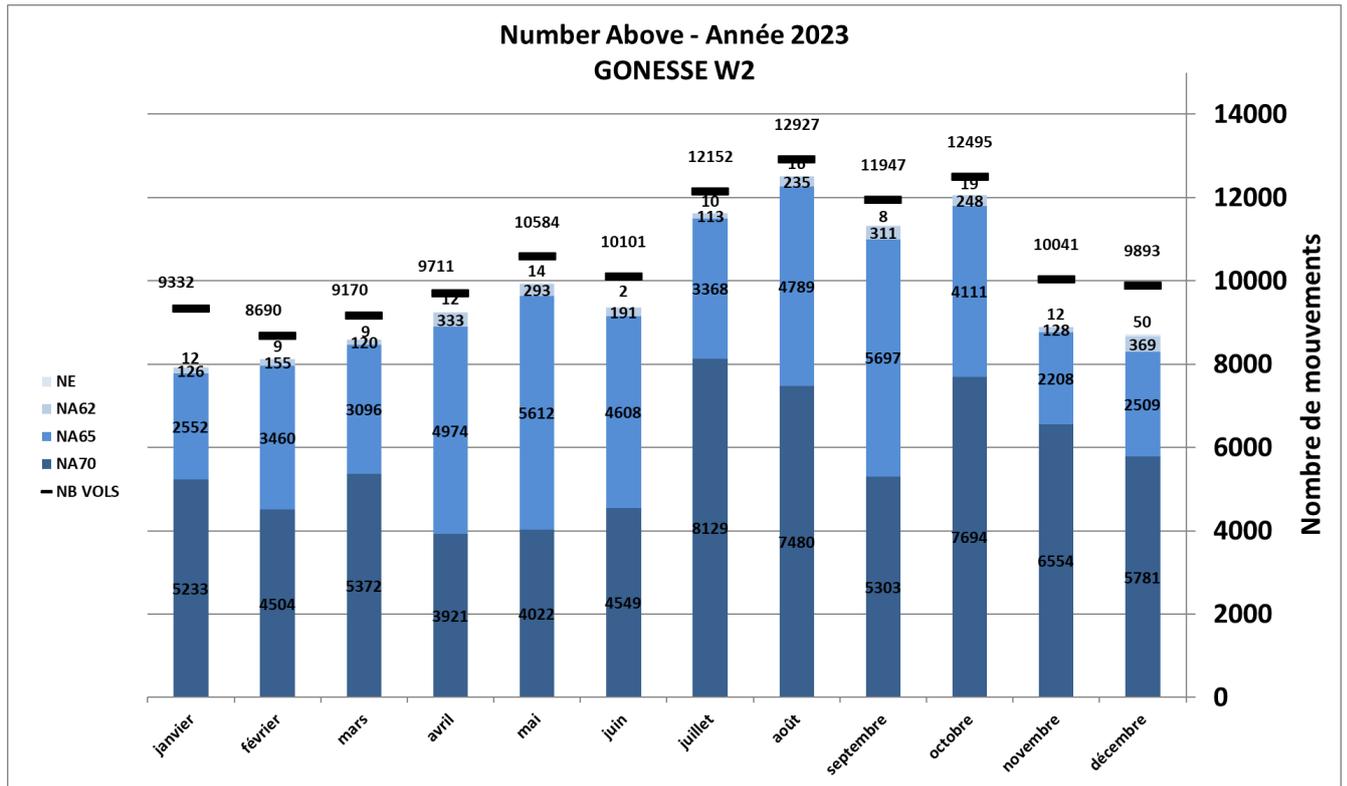
Les graphiques suivants donnent les NA par mois et pour chacune des 8 stations IGMP :

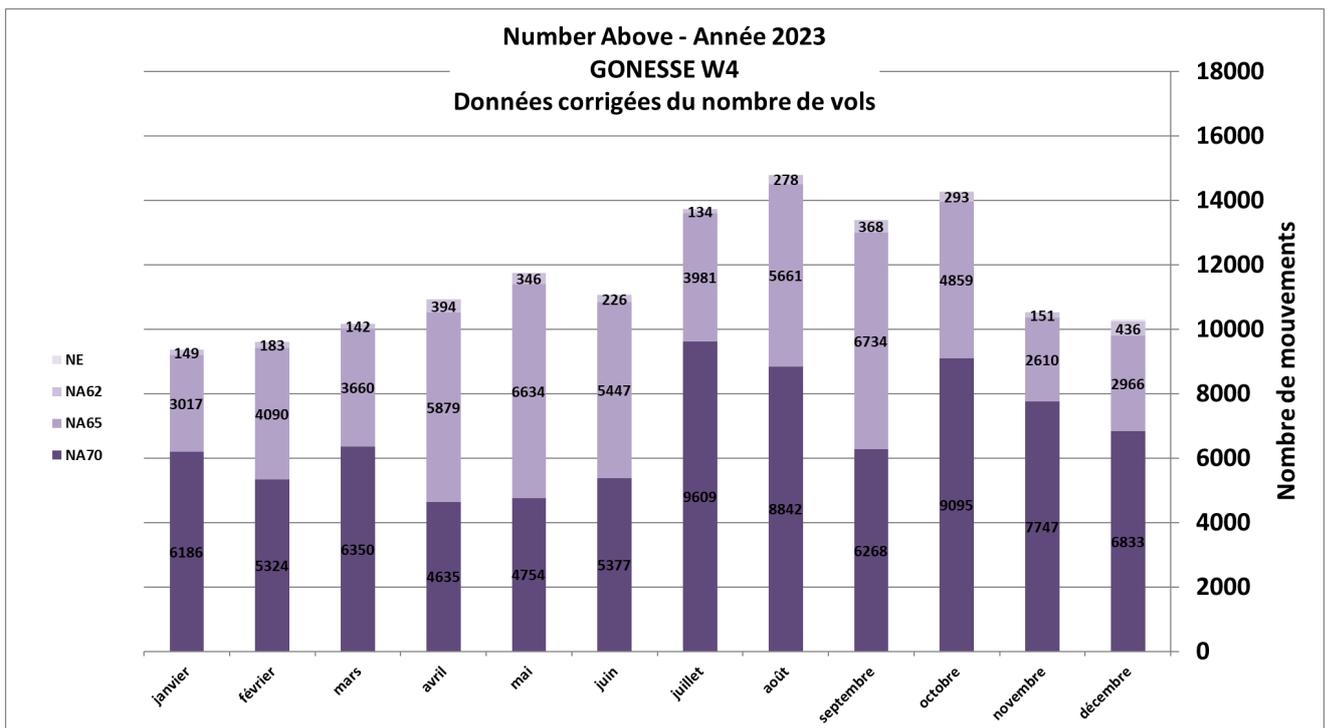
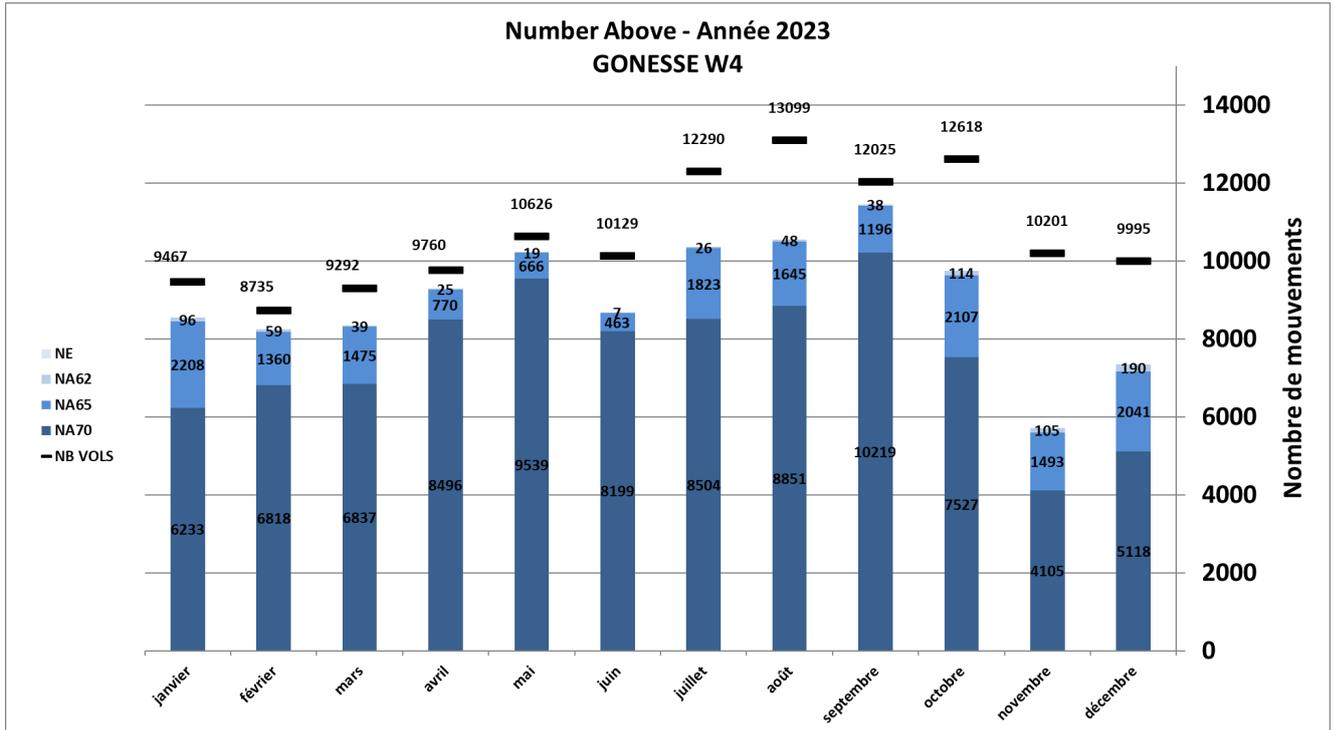


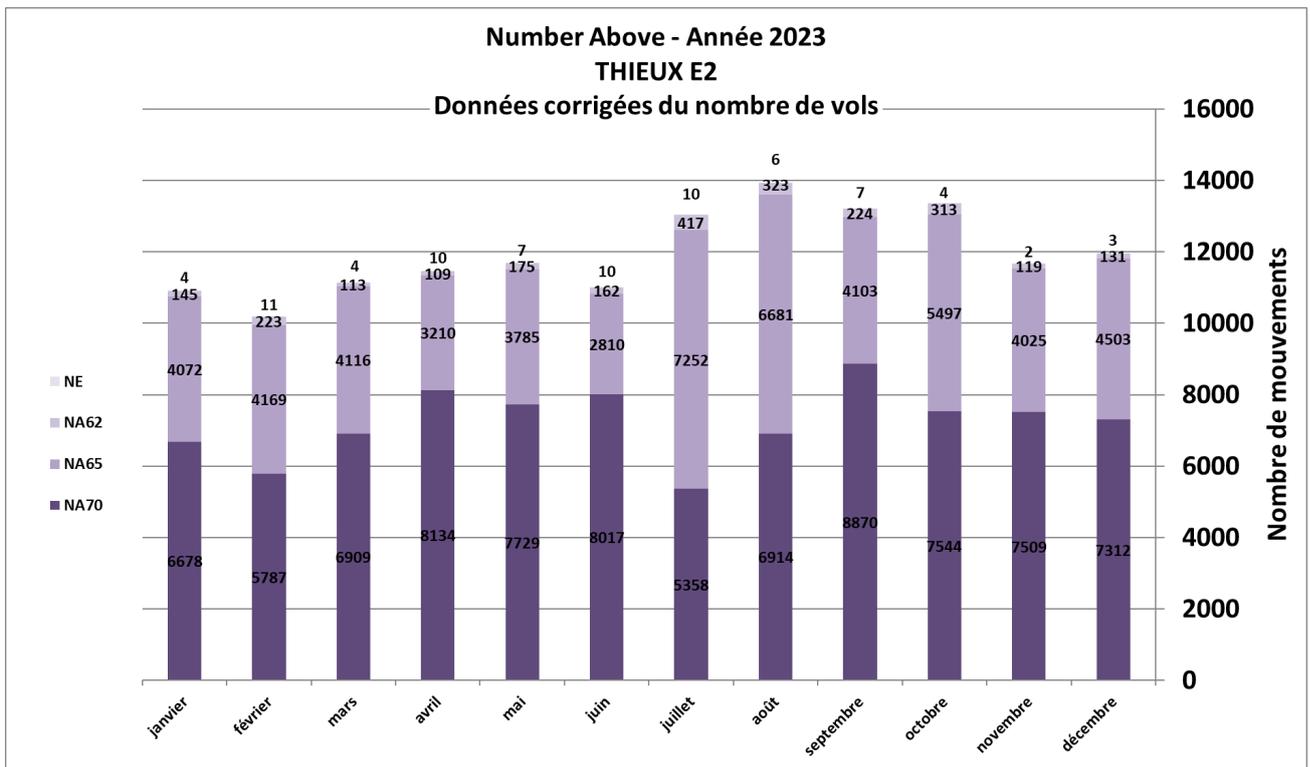
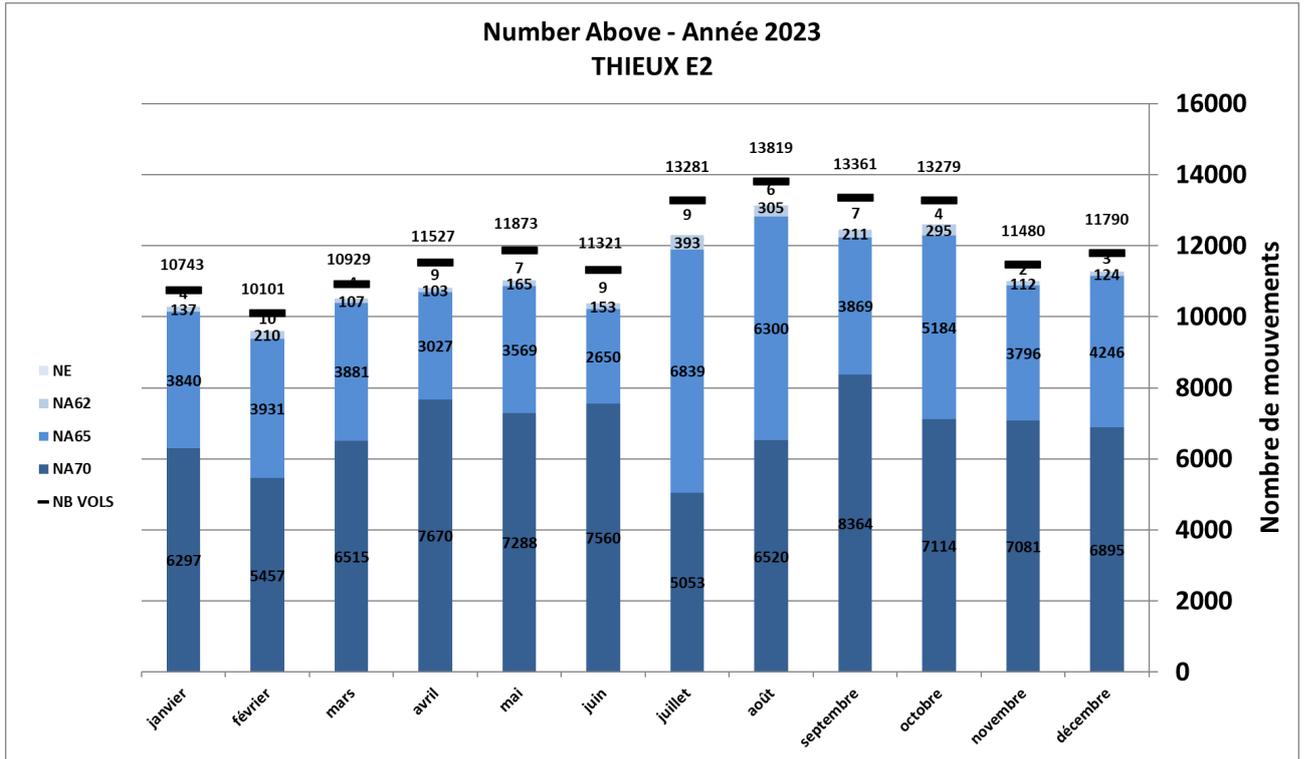


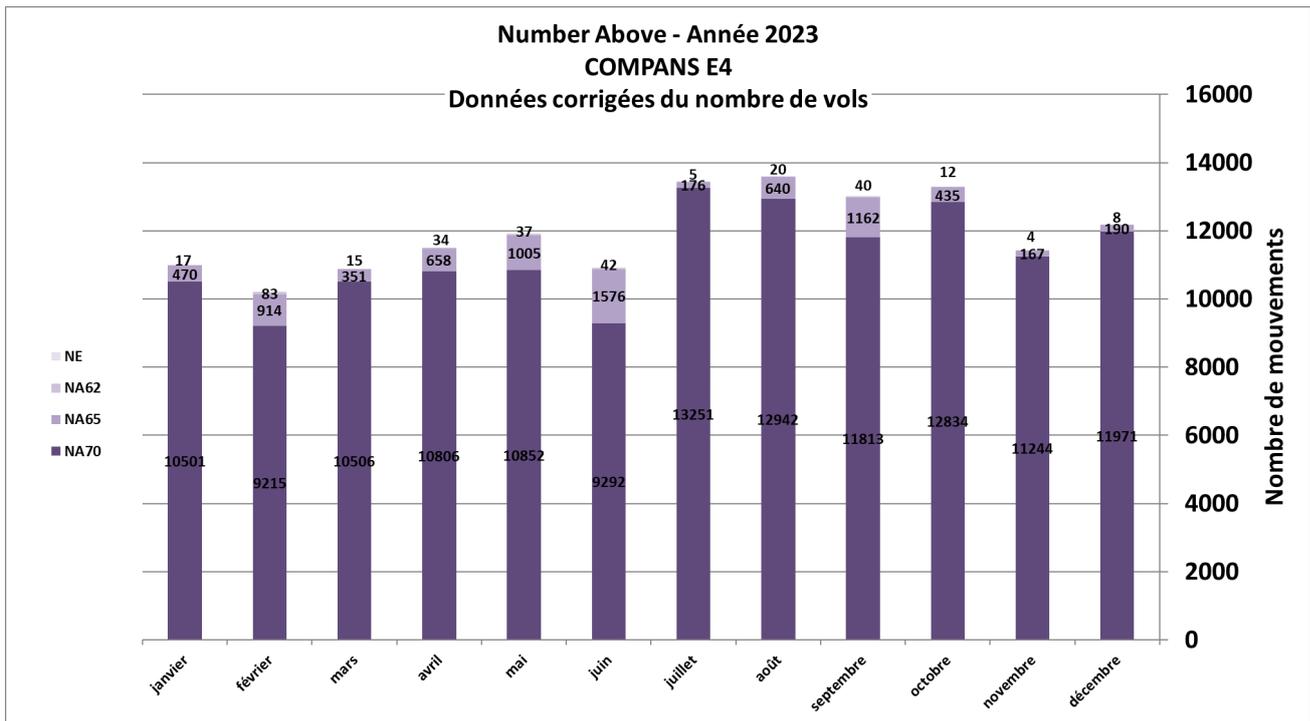
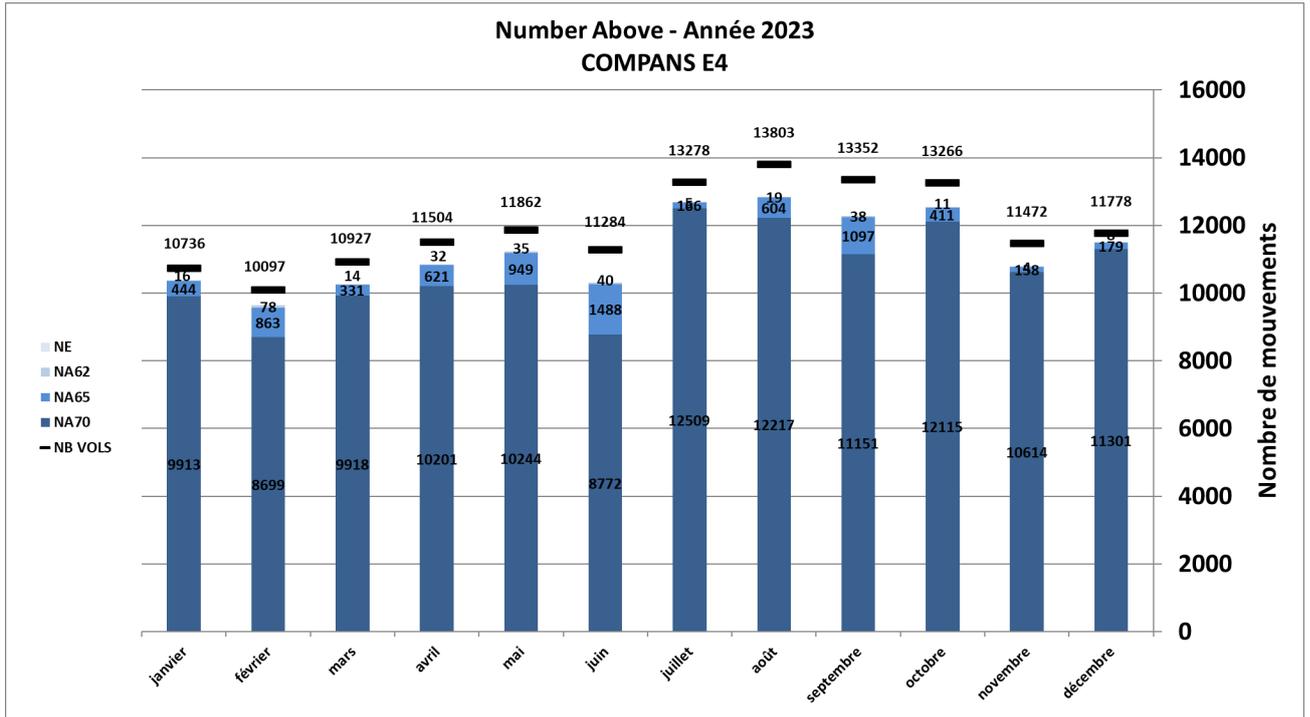




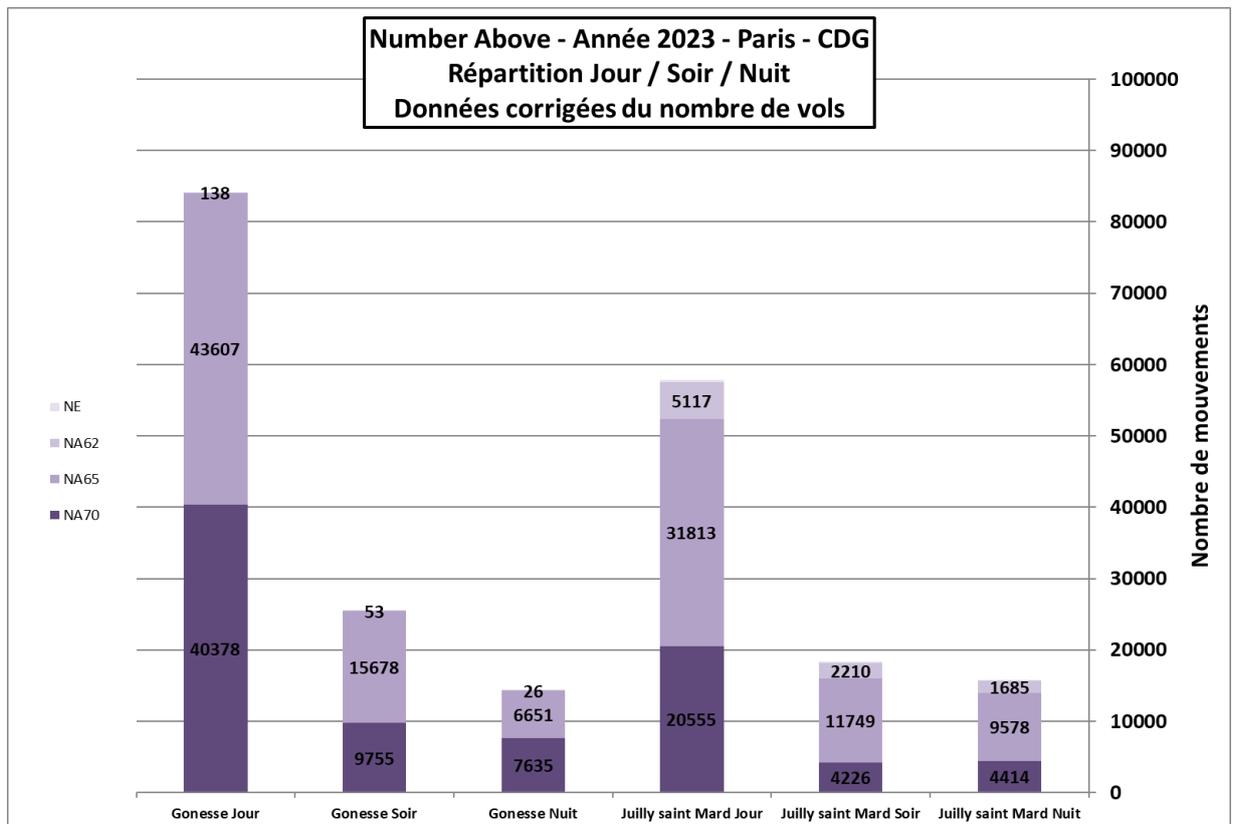
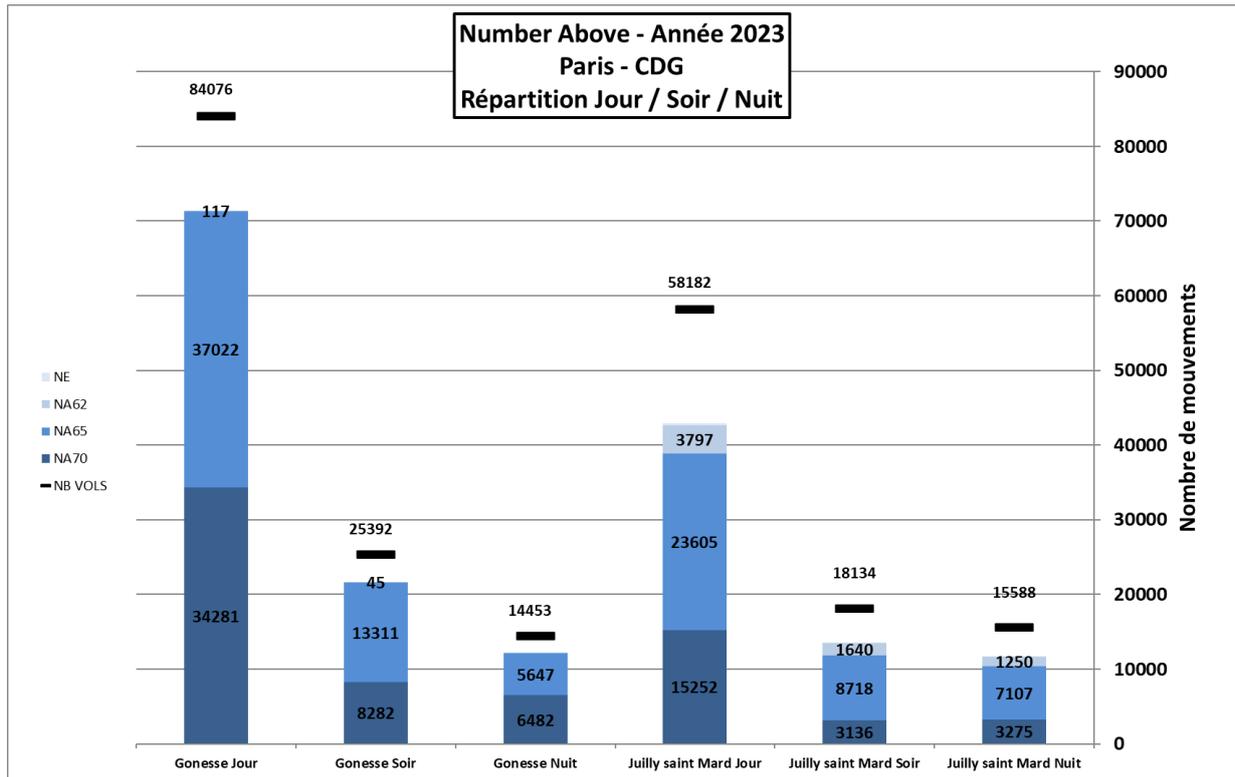


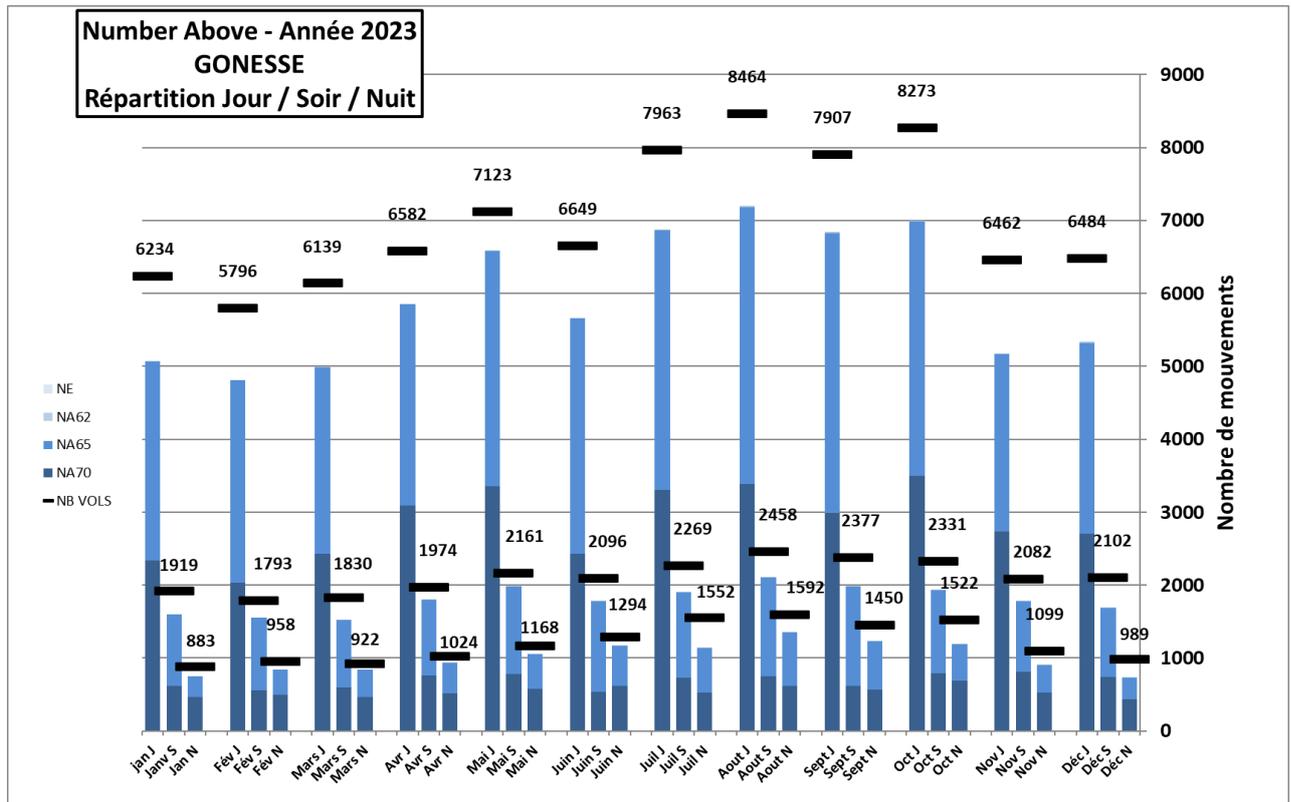




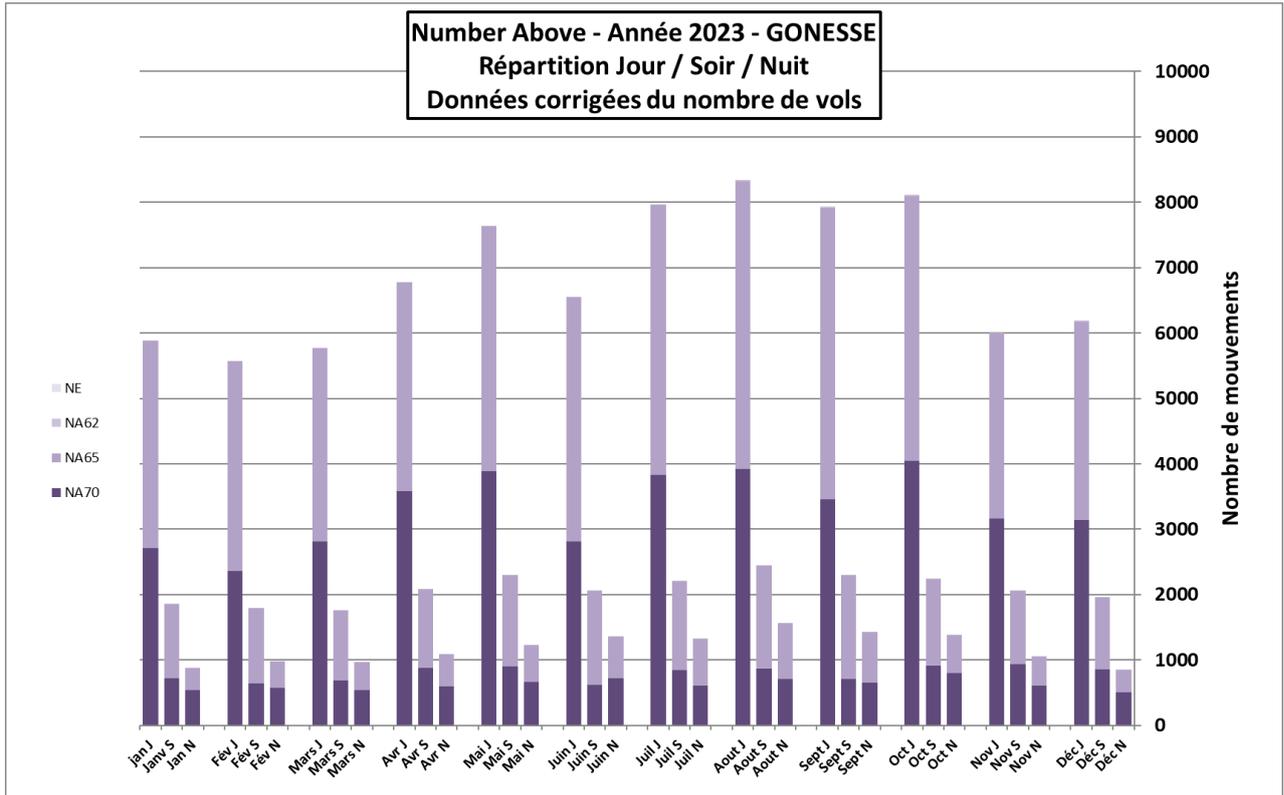


Les trois graphiques suivants donnent, pour les stations de Gonesse et Jully Saint-Mard, les NA par tranche horaire Jour (6h – 18h), Soir (18h – 22h), Nuit (22h – 6h), et ceci pour l'année complète ainsi que la répartition par mois :

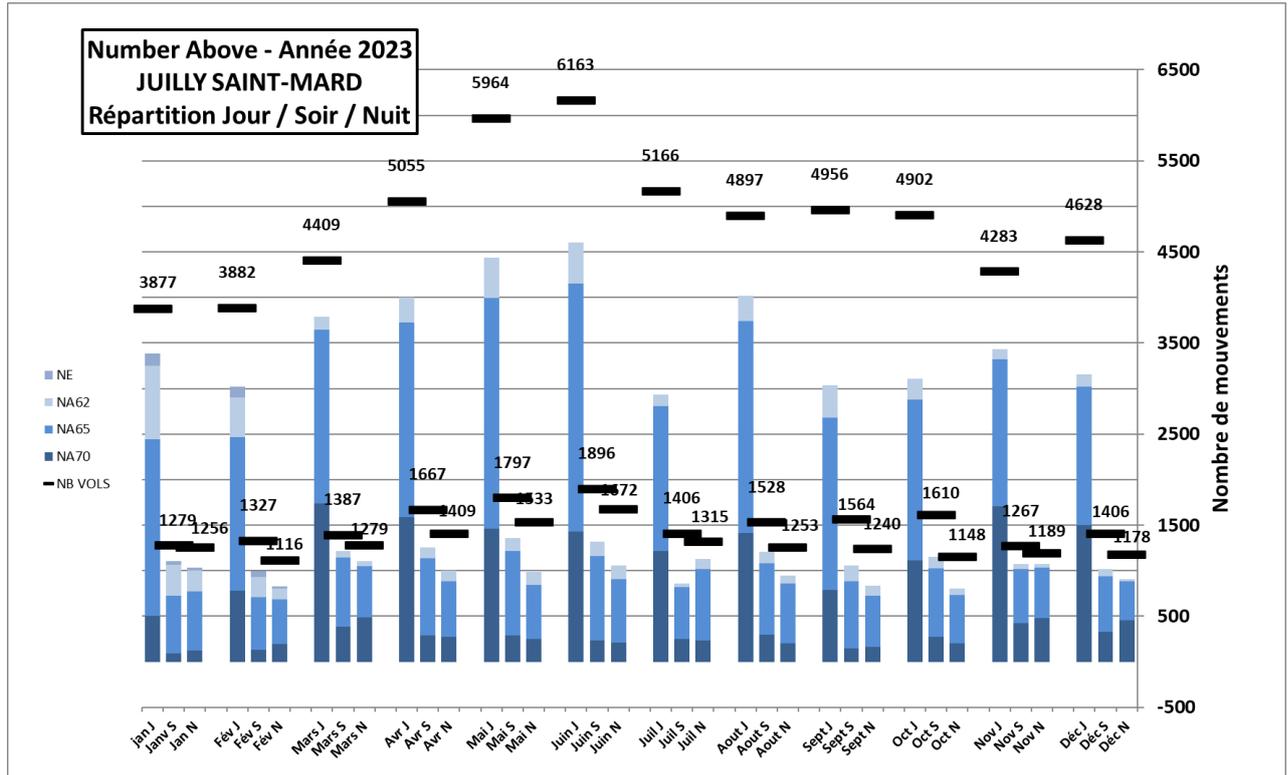




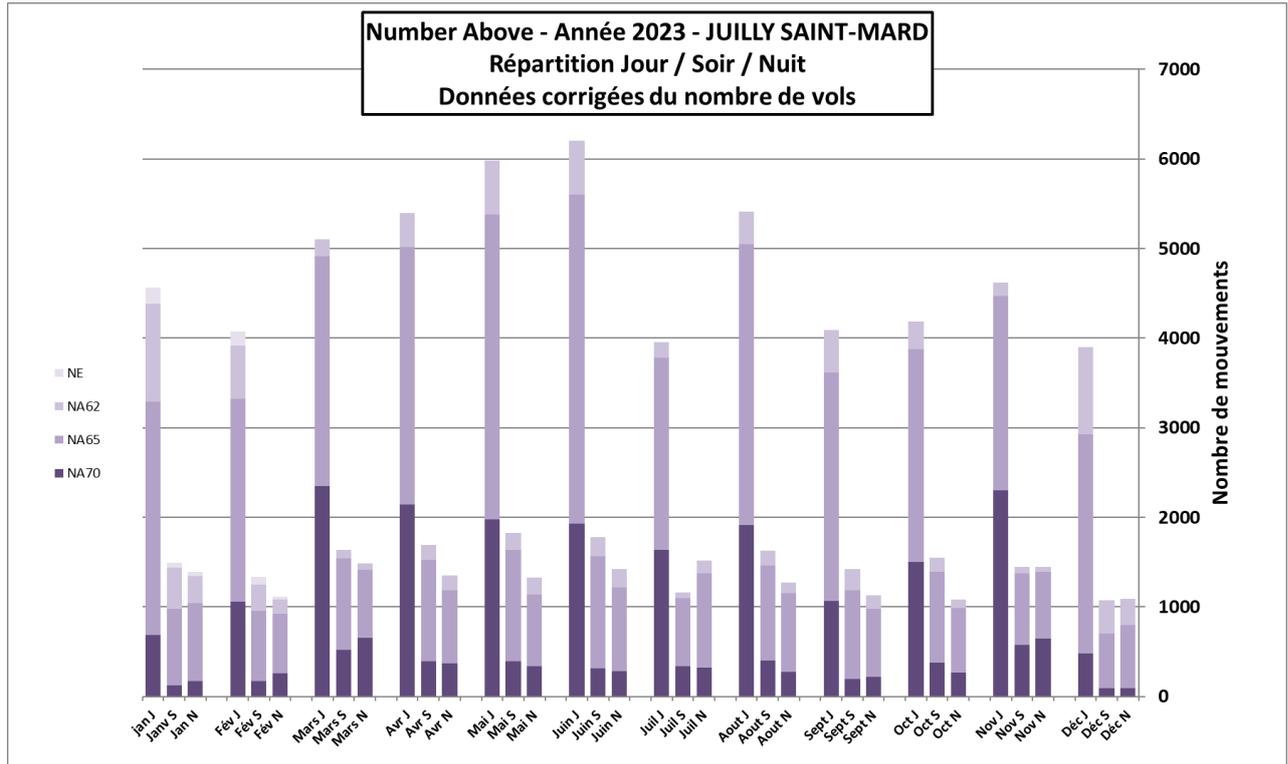
Mois	NA70	NA65	NA62	NE	Mois	NA70	NA65	NA62	NE
jan J	2338	5068	5072	5072	Juil J	3307	6866	6878	6878
Jan S	617	1596	1597	1597	Juil S	731	1896	1901	1901
Jan N	463	755	755	755	Juil N	524	1140	1141	1141
Fév J	2037	4813	4813	4813	Aout J	3385	7180	7200	7200
Fév S	554	1552	1552	1552	Aout S	750	2105	2107	2107
Fév N	494	842	842	842	Aout N	613	1348	1353	1353
Mars J	2427	4979	4981	4981	Sept J	2985	6830	6846	6846
Mars S	594	1521	1521	1521	Sept S	616	1982	1985	1985
Mars N	469	839	839	839	Sept N	563	1226	1229	1229
Avr J	3090	5847	5855	5855	Oct J	3494	6989	7002	7002
Avr S	763	1796	1800	1800	Oct S	791	1930	1933	1933
Avr N	512	930	931	931	Oct N	688	1190	1192	1192
Mai J	3355	6585	6591	6591	Nov J	2731	5171	5182	5182
Mai S	782	1982	1989	1989	Nov S	809	1773	1780	1780
Mai N	575	1059	1059	1059	Nov N	529	904	910	910
Juin J	2426	5651	5658	5658	Déc J	2706	5324	5342	5342
Juin S	537	1773	1778	1778	Déc S	738	1687	1695	1695
Juin N	620	1164	1167	1167	Déc N	432	732	733	733



Mois	NA70	NA65	NA62	NE		Mois	NA70	NA65	NA62	NE
jan J	2754	5969	5974	5974		Juil J	3895	8087	8101	8101
Janv S	727	1880	1881	1881		Juil S	861	2233	2239	2239
Jan N	545	889	889	889		Juil N	617	1343	1344	1344
Fév J	2399	5669	5669	5669		Aout J	3987	8457	8481	8481
Fév S	653	1828	1828	1828		Aout S	883	2479	2482	2482
Fév N	582	992	992	992		Aout N	722	1588	1594	1594
Mars J	2859	5865	5867	5867		Sept J	3516	8045	8064	8064
Mars S	700	1792	1792	1792		Sept S	726	2335	2338	2338
Mars N	552	988	988	988		Sept N	663	1444	1448	1448
Avr J	3640	6887	6896	6896		Oct J	4115	8232	8247	8247
Avr S	899	2115	2120	2120		Oct S	932	2273	2277	2277
Avr N	603	1095	1097	1097		Oct N	810	1402	1404	1404
Mai J	3952	7756	7763	7763		Nov J	3217	6091	6104	6104
Mai S	921	2335	2343	2343		Nov S	953	2088	2097	2097
Mai N	677	1247	1247	1247		Nov N	623	1065	1072	1072
Juin J	2857	6656	6664	6664		Déc J	3187	6271	6292	6292
Juin S	633	2088	2094	2094		Déc S	869	1987	1996	1996
Juin N	730	1371	1375	1375		Déc N	509	862	863	863



Mois	NA70	NA65	NA62	NE	Mois	NA70	NA65	NA62	NE
jan J	506	2439	3249	3384	Juil J	1214	2805	2932	2932
Jan S	91	726	1064	1106	Juil S	249	816	862	862
Jan N	124	772	998	1034	Juil N	237	1018	1126	1126
Fév J	782	2463	2902	3020	Aout J	1417	3744	4017	4017
Fév S	129	708	928	993	Aout S	295	1082	1207	1207
Fév N	191	682	800	824	Aout N	203	856	946	946
Mars J	1740	3644	3785	3785	Sept J	788	2681	3037	3037
Mars S	384	1140	1214	1214	Sept S	145	881	1056	1056
Mars N	484	1050	1102	1102	Sept N	161	728	836	836
Avr J	1590	3724	4005	4005	Oct J	1115	2874	3107	3107
Avr S	291	1133	1253	1253	Oct S	277	1029	1149	1149
Avr N	276	880	1002	1002	Oct N	200	731	804	804
Mai J	1464	3993	4436	4436	Nov J	1709	3318	3428	3428
Mai S	291	1216	1357	1357	Nov S	427	1020	1071	1071
Mai N	251	843	984	984	Nov N	481	1034	1070	1070
Juin J	1430	4154	4601	4601	Déc J	1497	3018	3155	3155
Juin S	232	1161	1318	1318	Déc S	325	942	1015	1015
Juin N	210	904	1057	1057	Déc N	457	884	907	907



Mois	NA70	NA65	NA62	NE		Mois	NA70	NA65	NA62	NE
jan J	682	3287	4379	4561		Juil J	1636	3780	3951	3951
Janv S	123	978	1434	1491		Juil S	336	1100	1162	1162
Jan N	167	1040	1345	1394		Juil N	319	1372	1518	1518
Fév J	1054	3319	3911	4070		Aout J	1910	5046	5414	5414
Fév S	174	954	1251	1338		Aout S	398	1458	1627	1627
Fév N	257	919	1078	1111		Aout N	274	1154	1275	1275
Mars J	2345	4911	5101	5101		Sept J	1062	3613	4093	4093
Mars S	518	1536	1636	1636		Sept S	195	1187	1423	1423
Mars N	652	1415	1485	1485		Sept N	217	981	1127	1127
Avr J	2143	5019	5398	5398		Oct J	1503	3873	4187	4187
Avr S	392	1527	1689	1689		Oct S	373	1387	1549	1549
Avr N	372	1186	1350	1350		Oct N	270	985	1084	1084
Mai J	1973	5381	5978	5978		Nov J	2303	4472	4620	4620
Mai S	392	1639	1829	1829		Nov S	575	1375	1443	1443
Mai N	338	1136	1326	1326		Nov N	648	1394	1442	1442
Juin J	1927	5598	6201	6201		Déc J	2018	4067	4252	4252
Juin S	313	1565	1776	1776		Déc S	438	1270	1368	1368
Juin N	283	1218	1425	1425		Déc N	616	1191	1222	1222

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 LAmax, en dB(A).

L'impact des niveaux sonores maxima sur le niveau de bruit ambiant est défini comme la différence entre le niveau sonore maximal moyen des 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 LAmax moyen mesurés à chacune des stations et pour chaque configuration, et les impacts moyens des niveaux maxima sur le niveau sonore de bruit ambiant.

	Tous Mouvements			Atterrissages			Décollages		
	Bruit Ambiant annuel 2023	LAmax Moyen (arithmétique) 2023	Δ	Bruit Ambiant annuel 2023	LAmax Moyen (arithmétique) 2023	Δ	Bruit Ambiant annuel 2023	LAmax Moyen (arithmétique) 2023	Δ
Deuil-La-Barre	53,3	66,3	13	53,6	64,9	11,3	53,0	64,9	11,9
Eaubonne	54,0	63,8	9,8	54,1	64,0	9,9	53,9	63,2	9,3
Ecouen	58,0	67,9	9,9	56,3	67,7	11,4	58,7	69,7	11
Gonesse	58,2	71,0	12,8	57,9	70,0	12,1	58,3	70,3	12
Gonesse Mairie	59,5	72,1	12,6	60,2	72,0	11,8	59,1	69,3	10,2
Goussainville	58,2	67,9	9,7	53,1	63,2	10,1	59,3	71,8	12,5
Jully-Saint-Mard	56,4	70,8	14,4	56,7	69,2	12,5	56,0	67,8	11,8
Le Mesnil-Amelot	59,0	72,4	13,4	56,1	67,4	11,3	61,8	75,3	13,5
Louvres	53,3	68,3	15	51,3	68,6	17,3	54,2	68,2	14
Monthyon	54,7	67,4	12,7	55,5	67,0	11,5	52,7	64,5	11,8
Montlignon	50,2	64,5	14,3	52,4	64,9	12,5	48,4	61,2	12,8
Nantouillet	60,1	71,4	11,3	60,7	73,8	13,1	58,6	69,9	11,3
Saint-Pathus	51,5	61,3	9,8	51,6	59,8	8,2	51,6	61,3	9,7
Saint-Souplets	52,0	66,3	14,3	52,8	65,6	12,8	50,0	62,8	12,8
Sarcelles	55,6	68,8	13,2	55,6	67,2	11,6	55,5	67,1	11,6
Villiers-le-Bel	59,2	72,5	13,3	59,9	71,2	11,3	58,8	68,7	9,9
Vinantes	57,7	70,6	12,9	58,3	69,8	11,5	56,7	68,4	11,7
Villeneuve sous Dammartin - E1	58,0	71,7	13,7	58,1	72,3	14,2	57,8	70,3	12,5
Thieux - E2	60,0	68,8	8,8	59,0	70,1	11,1	61,4	73,4	12
Villeneuve sous Dammartin - E3	60,9	75,6	14,7	61,6	76,3	14,7	59,6	72,2	12,6
Compans - E4	63,9	77,9	14	64,9	78,1	13,2	61,7	73,3	11,6
Goussainville - W1	59,8	72,4	12,6	59,5	72,8	13,3	60,0	72,6	12,6
Gonesse - W2	59,3	69,3	10	57,6	69,4	11,8	60,0	71,9	11,9
Goussainville - W3	62,8	77,4	14,6	63,8	78,5	14,7	62,2	73,5	11,3
Gonesse - W4	61,8	76,0	14,2	62,5	76,1	13,6	61,2	72,1	10,9

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 élevés 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 8,2 et 17,3 dBA.

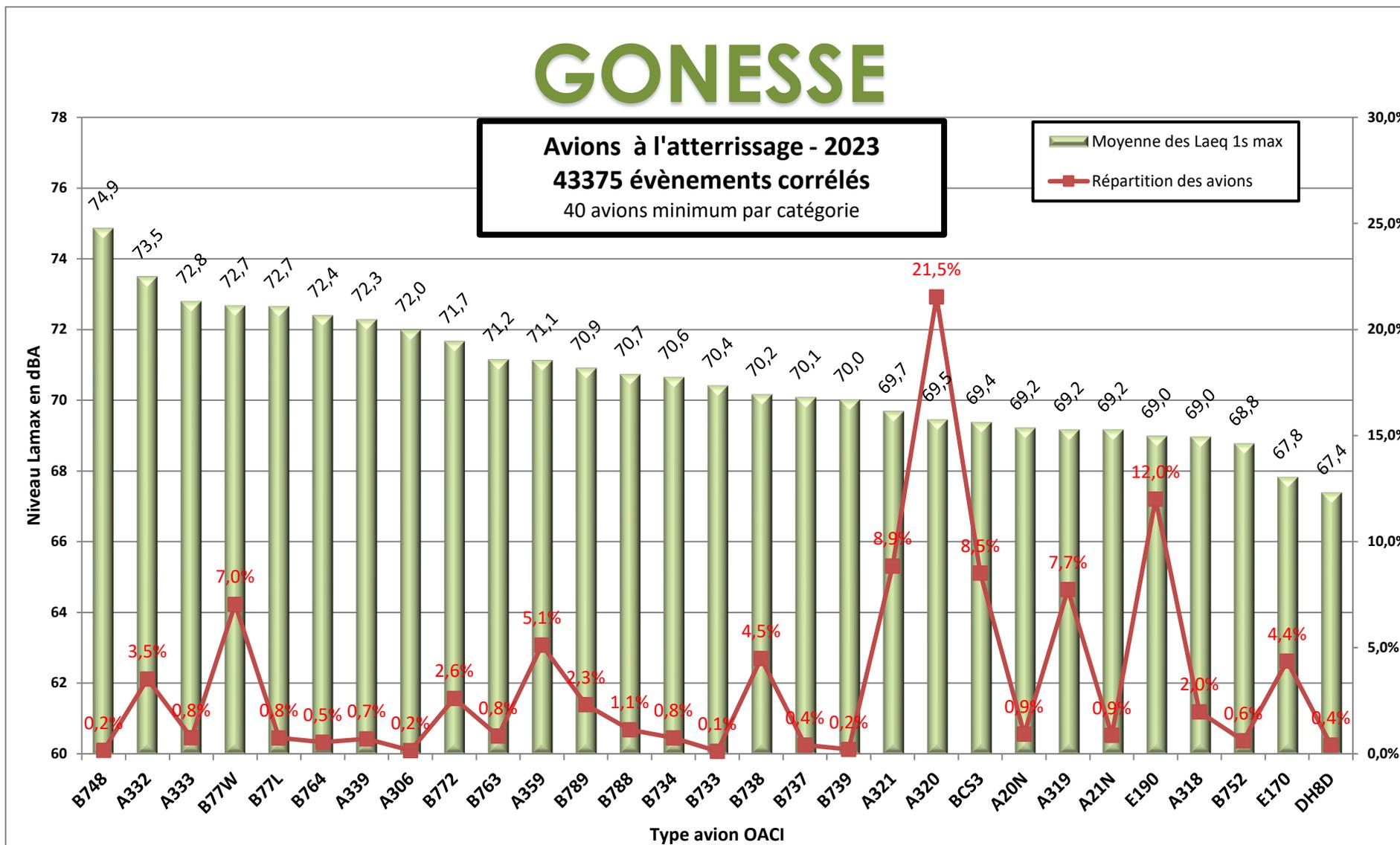
2.3.4. Corrélation des niveaux maxima avec les types avion

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.

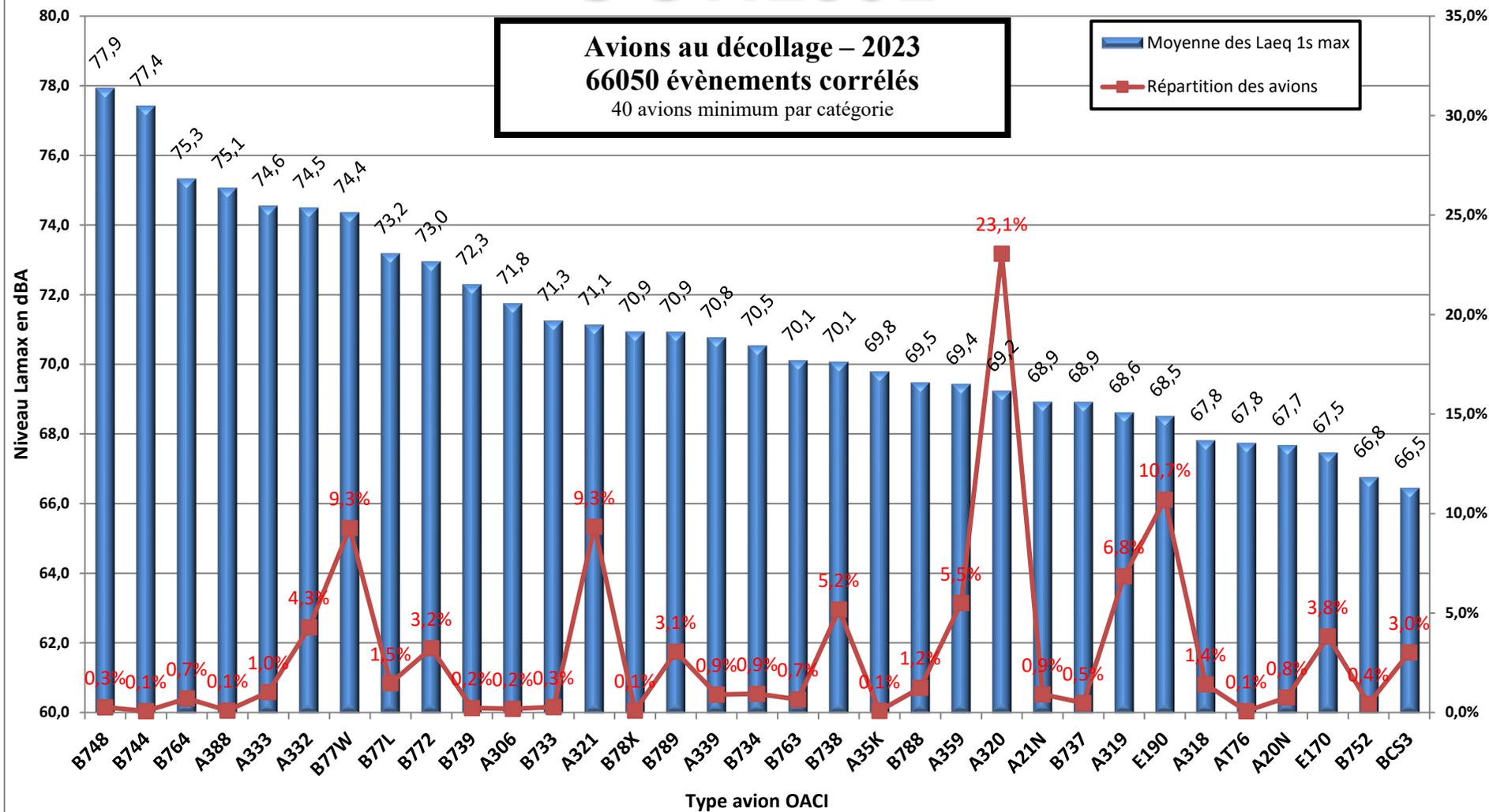
La corrélation est réalisée par un croisement entre les données trajectographiques fournies par la tour de contrôle et les événements sonores enregistrés par les stations de mesure de bruit.

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_{Amax} moyen, et en correspondance sont portés les pourcentages d'apparition de chaque type.

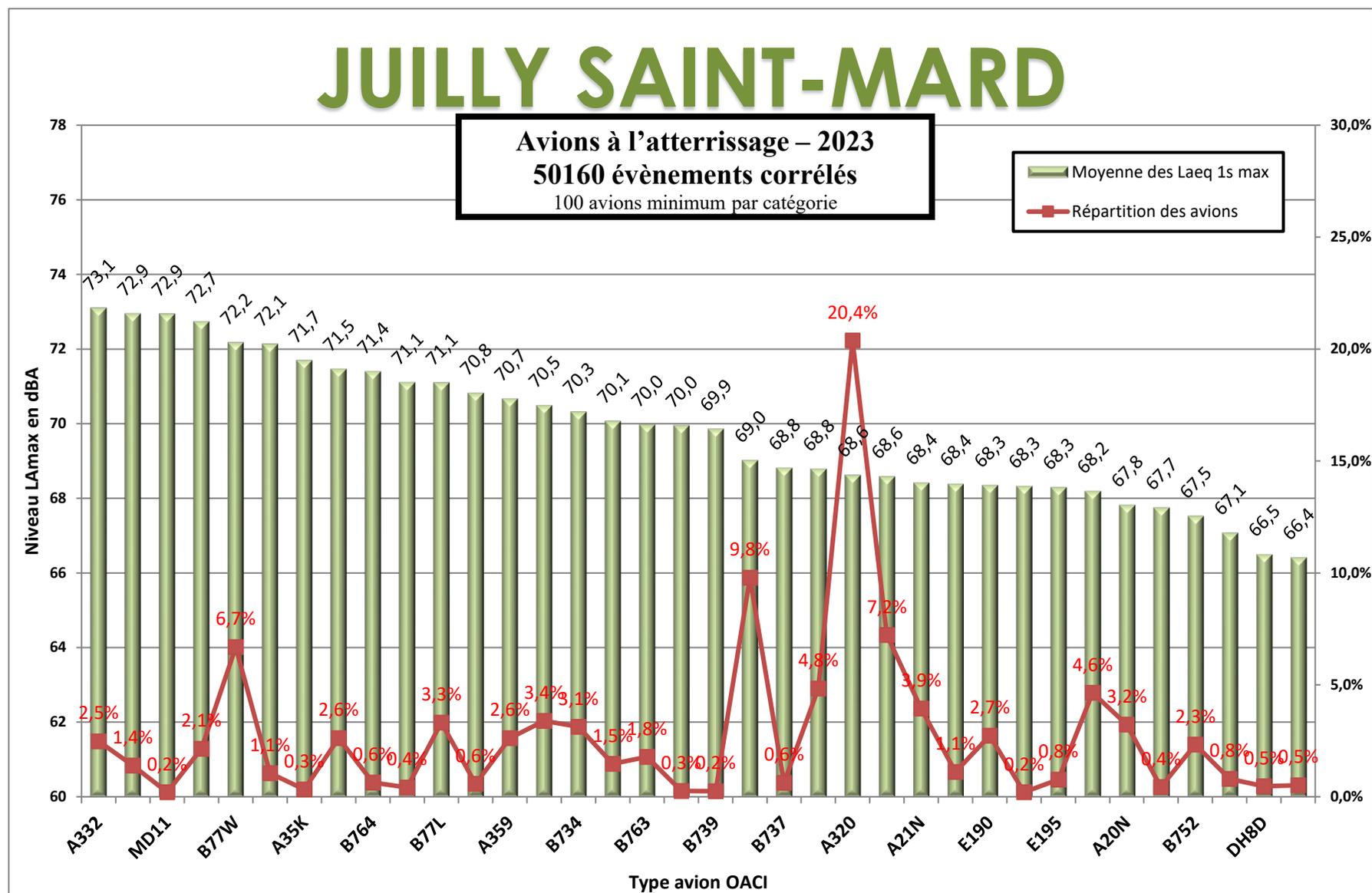
GONESSE



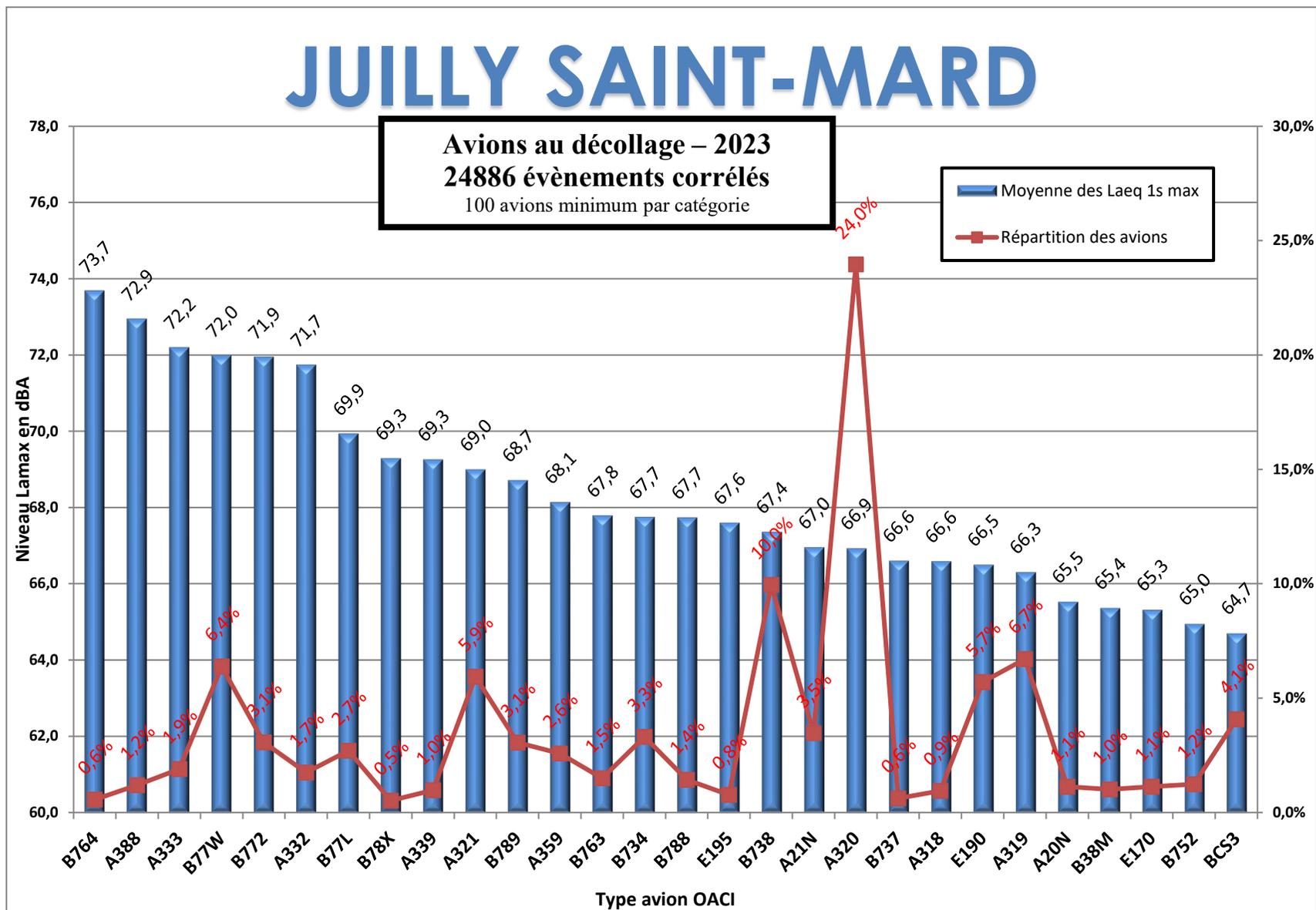
GONESSE



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.

GONESSE - ATERRISSAGES		
Type avion *	% apparition	Moyenne des LAmax en dBA
A320	21,5%	69,5
E190	12,0%	69,0
A321	8,9%	69,7
BCS3	8,5%	69,4
A319	7,7%	69,2
B77W	7,0%	72,7
A359	5,1%	71,1
B738	4,5%	70,2
E170	4,4%	67,8
A332	3,5%	73,5
B772	2,6%	71,7
B789	2,3%	70,9
A318	2,0%	69,0
B788	1,1%	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 (73,5 dBA pour l'A332) et l'avion le moins bruyant (67,8 dBA pour le E170) est de 5,7 dBA.

La famille d'avion A318-A319-A320-A321 (Hors versions Néo) représente 40,1% 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 1,8% du trafic.

GONESSE - DECOLLAGES		
Type avion *	Apparition %	Moyenne des LAmax en dBA
A320	23,1%	69,2
E190	10,7%	68,5
A321	9,3%	71,1
B77W	9,3%	74,4
A319	6,8%	68,6
A359	5,5%	69,4
B738	5,2%	70,1
A332	4,3%	74,5
E170	3,8%	67,5
B772	3,2%	73,0
B789	3,1%	70,9
BCS3	3,0%	66,5
B77L	1,5%	73,2
A318	1,4%	67,8
B788	1,2%	69,5
A333	1,0%	74,6

**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 (8,1 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 (40,6% 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 (+1,2 dBA à l'atterrissage et -0,2 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 71,1 dBA et la moyenne au décollage est de 69,4 dBA. Cette valeur est à comparer à celle du Boeing 787 (70,9 dBA). On peut également noter que l'Airbus A350 est 1,7 dBA moins bruyant qu'un A321 au décollage.

JUILLY SAINT-MARD - ATTERRISSAGES		
Type avion *	Apparition %	Moyenne des Lamax en dBA
A320	20,4%	68,6
B738	9,8%	69,0
BCS3	7,2%	68,6
B77W	6,7%	72,2
A321	4,8%	68,8
A319	4,6%	68,2
A21N	3,9%	68,4
B789	3,4%	70,5
B77L	3,3%	71,1
A20N	3,2%	67,8
B734	3,1%	70,3
E190	2,7%	68,3
B772	2,6%	71,5
A359	2,6%	70,7
A332	2,5%	73,1
B752	2,3%	67,5
A333	2,1%	72,7
B763	1,8%	70,0
B788	1,5%	70,1
A388	1,4%	72,9
B38M	1,1%	68,4
A339	1,1%	72,1

**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 A332 avec un niveau sonore moyen mesuré à 73,1 dBA. Le type avion le moins bruyant est le B752 avec un niveau moyen de 67,5 dBA.

La dynamique totale des aéronefs représentant au moins 1% de la flotte est donc de 5,6 dBA.

JUILLY SAINT-MARD - DECOLLAGES		
Type avion *	Apparition %	Moyenne des Lamax en dBA
A320	24,0%	66,9
B738	10,0%	67,4
A319	6,7%	66,3
B77W	6,4%	72,0
A321	5,9%	69,0
E190	5,7%	66,5
BCS3	4,1%	64,7
A21N	3,5%	67,0
B734	3,3%	67,7
B772	3,1%	71,9
B789	3,1%	68,7
B77L	2,7%	69,9
A359	2,6%	68,1
A333	1,9%	72,2
A332	1,7%	71,7
B763	1,5%	67,8
B788	1,4%	67,7
B752	1,2%	65,0
A388	1,2%	72,9
A20N	1,1%	65,5
E170	1,1%	65,3
B38M	1,0%	65,4
A339	1,0%	69,3

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

Pour ces types avion, le niveau moyen au décollage est compris entre 65 dBA et 72,9 dBA. Cette valeur est atteinte pour le A388 qui représenté 1,2% des mouvements.

La famille des A320 (Hors versions Néo) représente 36,6% des mouvements. Leurs niveaux de bruit sont parmi les moins bruyants.

De même qu'à Gonesse, on constate les bonnes performances acoustiques du B789 et de l'A350 dont le niveau est respectivement de 68,7 dBA et 68,1 dBA. Ces deux avions ont donc un niveau de bruit moyen comparable à l'A321 dont le niveau de bruit moyen est de 69 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
E1	6892	9592
E2	5269	7984
E3	5169	X
E4	4712	X
W1	5338	8638
W2	6295	9610
W3	4736	X
W4	5500	X

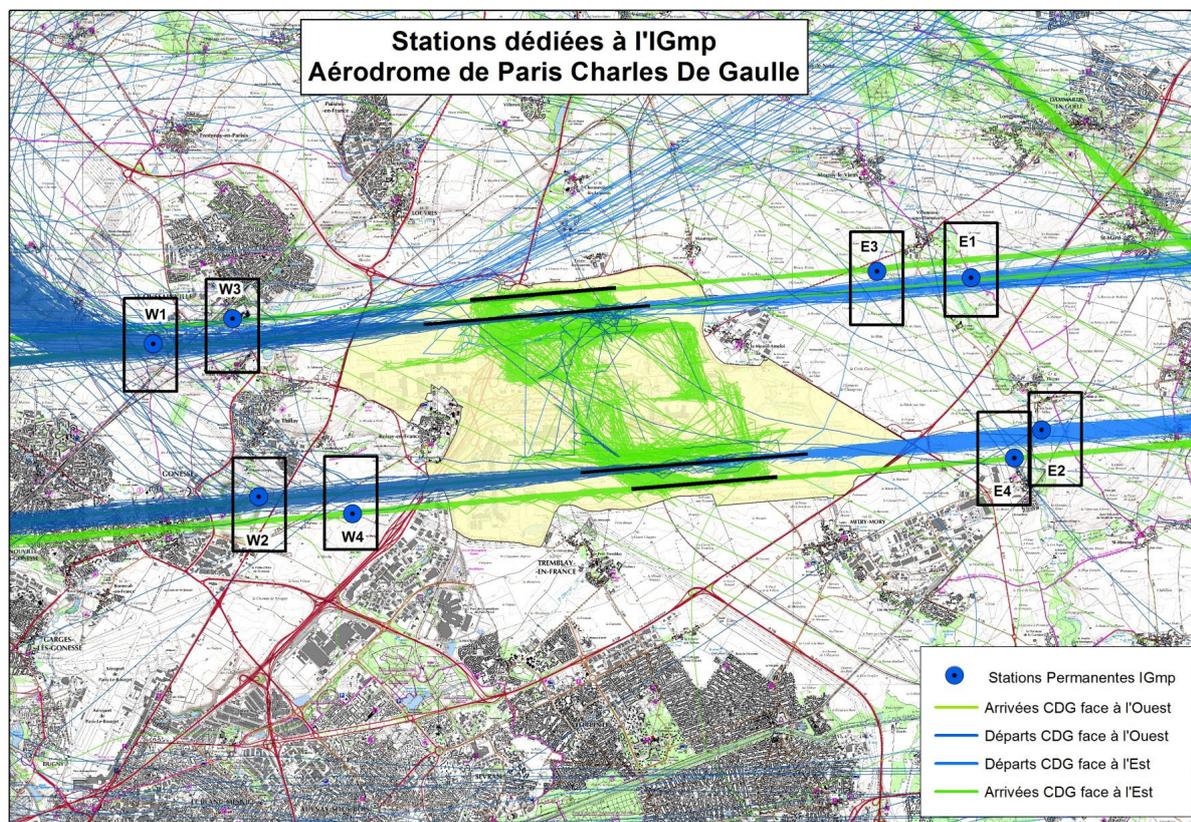


Figure 4 : Localisation des stations dédiées au calcul de l'Indicateur Global Mesuré et Pondéré

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 2022	Taux de corrélation 2023
W1	27L	93,8%	92,8%
W2	26R	94,9%	93,1%
E1	09R	90,3%	86,7%
E2	08L	93,9%	95,2%
Moyenne		93,2%	92%

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

Station	QFU	Taux de corrélation 2022	Taux de corrélation 2023
W1	09R	94,2%	92,7%
W2	08L	97,8%	95,0%
W3	09L	94%	93,2%
W4	08R	90,4%	93,2%
E1	27L	90,6%	91,3%
E2	26R	95,8%	97,2%
E3	27R	95,1%	94,2%
E4	26L	97,5%	95,9%
Moyenne		94,4%	94,1%

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, la moyenne des taux de corrélation est en baisse de 0,3% par rapport à 2022. La baisse est de 1,2% 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.

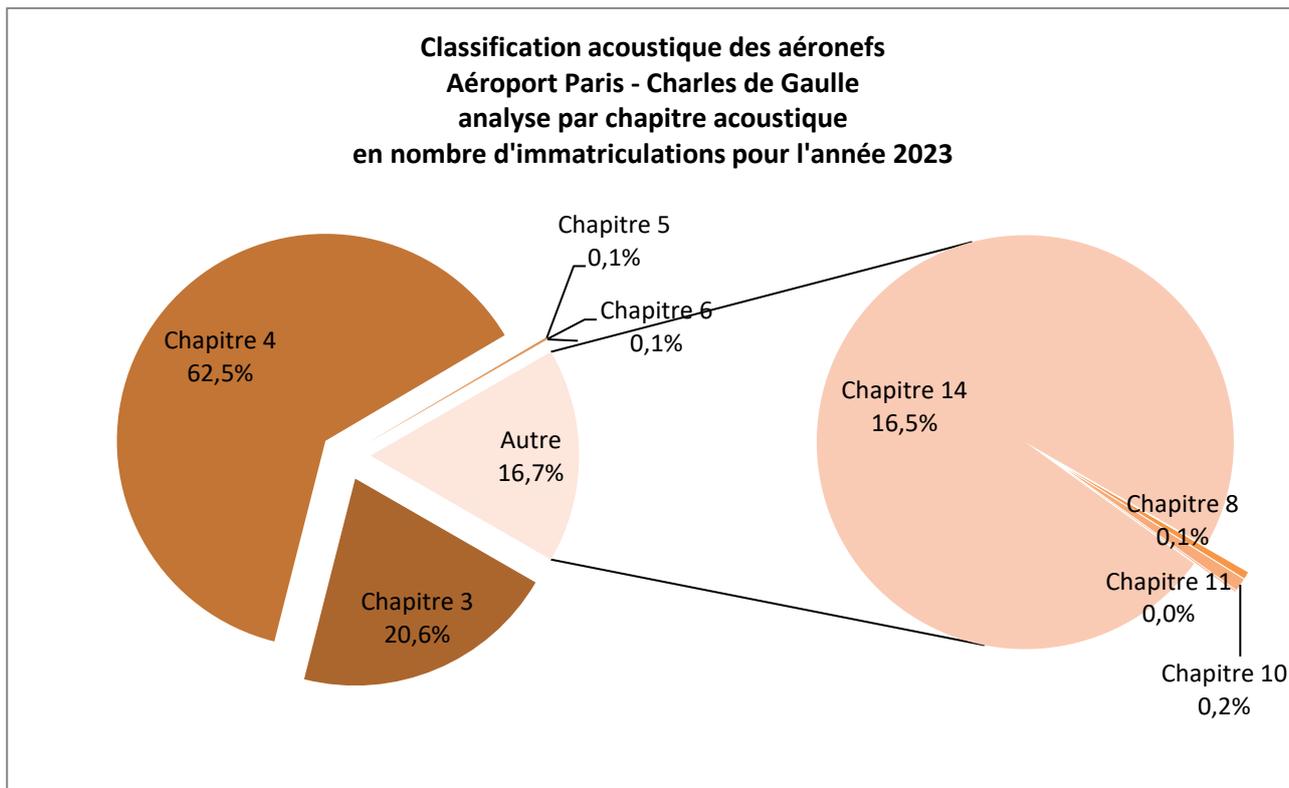
Remarque : La classification internationale des aéronefs est définie dans le volume I, partie II de l'annexe 16 à la convention relative à l'aviation civile internationale du 7 décembre 1944 ; la classification française des aéronefs est définie dans l'Arrêté du 12 septembre 2008 relatif à la classification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

La classification acoustique française des aéronefs a changé au cours de l'année 2022. Cette classification est désormais celle définie par l'Arrêté du 8 septembre 2021 relatif aux conditions d'établissement et de perception des redevances d'atterrissage et d'usage des dispositifs d'éclairage sur les aérodrômes publics, et celle du volume I, partie II de l'annexe 16 à la convention relative à l'aviation civile internationale du 7 décembre 1944.

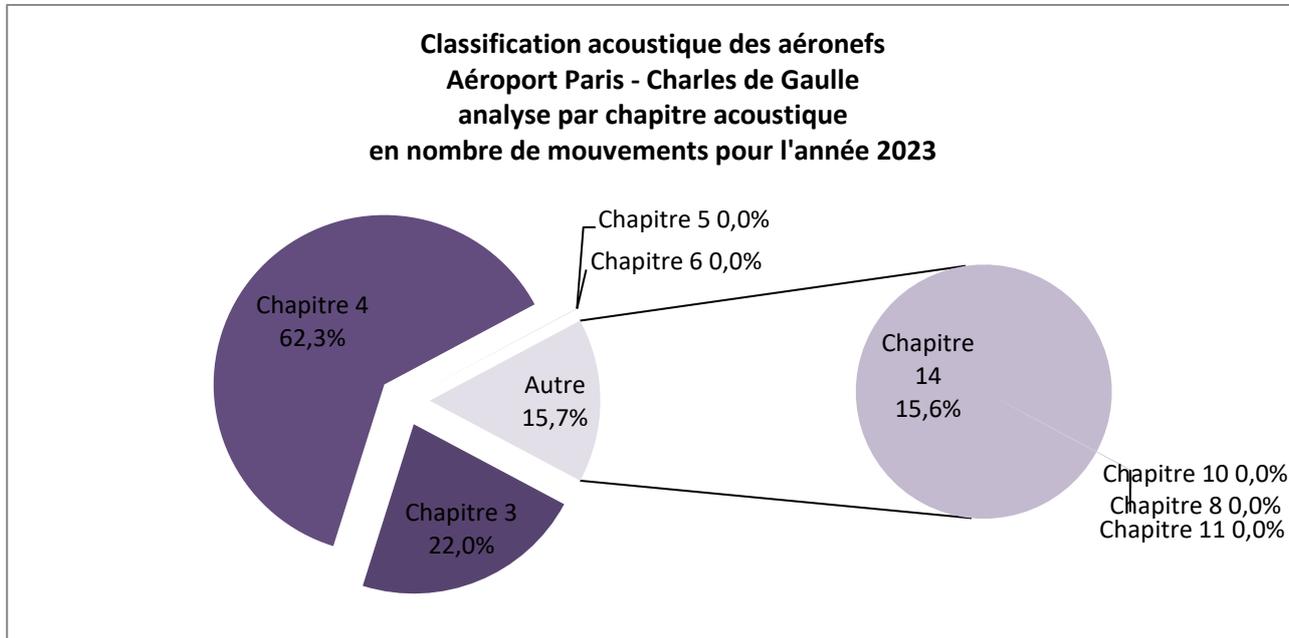
3.1. Analyse par chapitre acoustique

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 2023, les aéronefs des chapitres 3 et 4 représentent 83,1% de la flotte et ils réalisent 84,3% des mouvements de l'aéroport Paris – Charles de Gaulle. Les avions du chapitre 14 représentent 16,5% de la flotte et ont effectué 15,6% des mouvements.

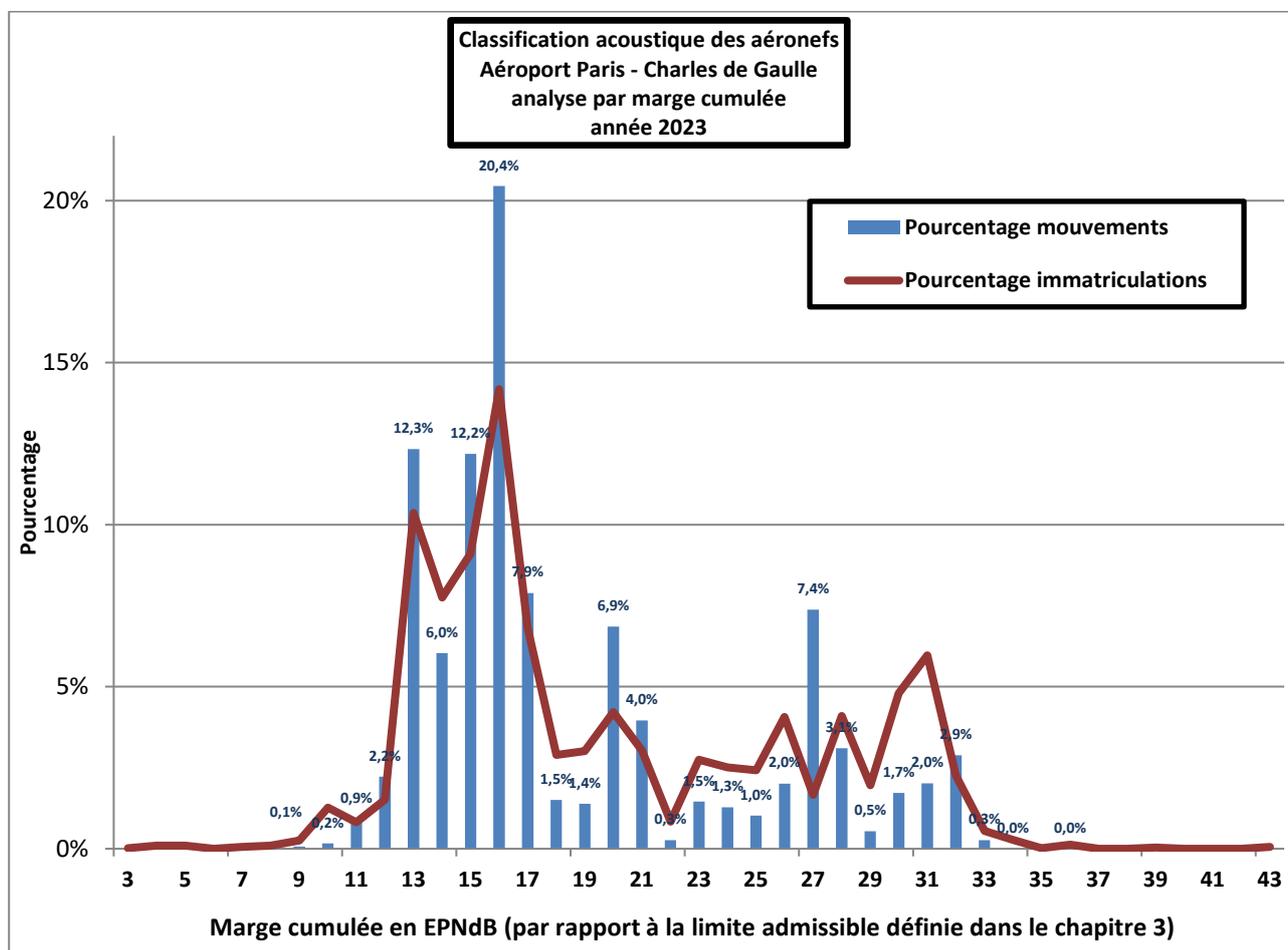


- Graphique issu des données fournies par la DGAC -



- Graphique issu des données fournies par la DGAC -

3.2. Analyse par marge cumulée

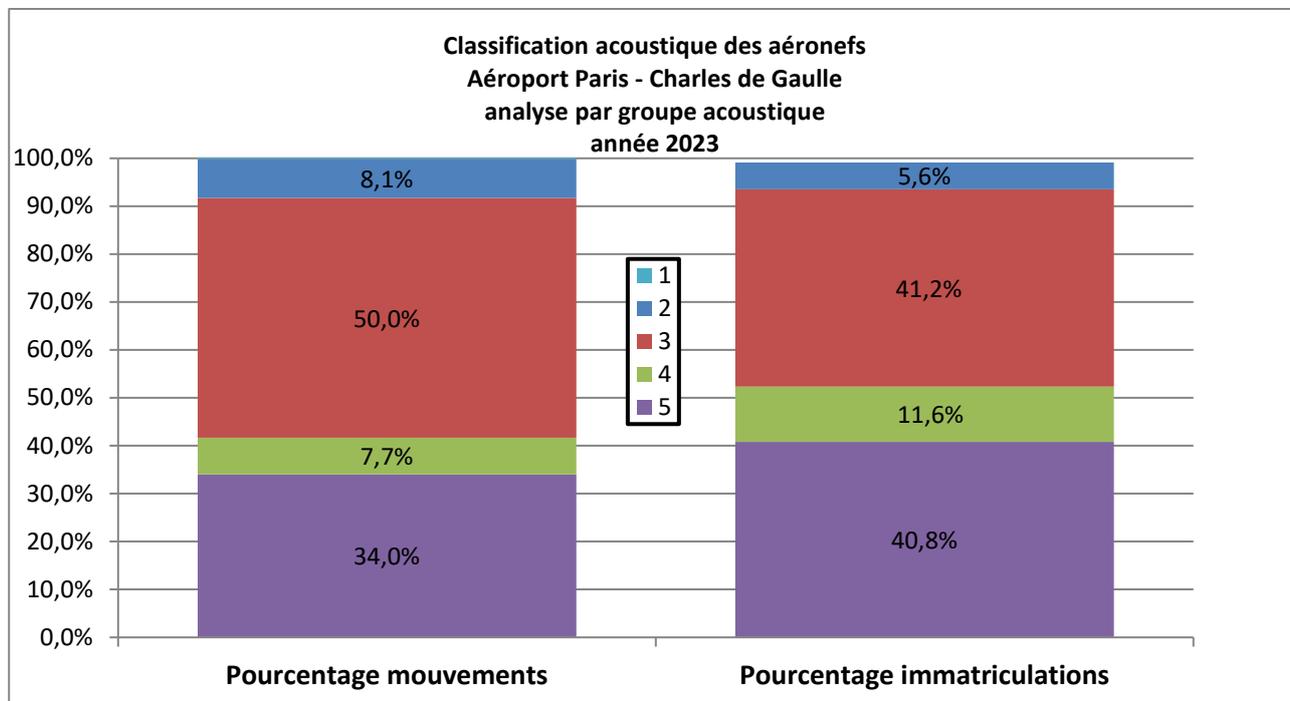


- Graphique issu des données fournies par la DGAC -

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.

99,1% des aéronefs ont une marge cumulée supérieure ou égale à 10 EPNdB ; ces aéronefs réalisent 99,8% des mouvements. 93,4% des aéronefs ont une marge cumulée supérieure ou égale à 13 EPNdB ; ces aéronefs réalisent 91,7% des mouvements.

3.3. Analyse par groupes acoustiques



- Graphique issu des données fournies par la DGAC -

La somme des pourcentages de mouvements réalisés par des avions appartenant aux groupes 3, 4 et 5 (équivalent dans leur ensemble à l'ancien groupe 5A) a été de 91,7% en 2023. Ces avions représentent 93,5% de la flotte contre 93,6% en 2022. Les avions des groupes 1 et 2 (avions les moins performants du point de vue acoustique) représentent 6,5% de la flotte et ont effectué 8,3% des mouvements en 2023.

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 a été supérieur à 2000 au cours de l'année 2023.

Compagnies aériennes / groupes acoustiques	NB mouvements	NB immatriculations	Pourcentage mouvements	Pourcentage immatriculations
AEGEAN AIRLINES	2544	62	0,6%	1,1%
G3	80	6	0,0%	0,1%
G4	664	27	0,1%	0,5%
G5	1800	29	0,4%	0,5%
AER LINGUS	3012	47	0,7%	0,8%
G2	10	2	0,0%	0,0%
G3	2342	35	0,5%	0,6%
G5	658	9	0,1%	0,2%
INCONNU	2	1	0,0%	0,0%
AIR ALGERIE	7591	45	1,7%	0,8%
G2	5167	27	1,1%	0,5%
G3	2424	18	0,5%	0,3%
AIR FRANCE	230878	282	50,8%	5,1%
G2	23169	28	5,1%	0,5%
G3	121298	129	26,7%	2,3%
G4	1611	9	0,4%	0,2%
G5	84458	112	18,6%	2,0%
INCONNU	342	4	0,1%	0,1%
AMERICAN AIRLINES	3402	107	0,7%	1,9%
G3	20	1	0,0%	0,0%
G4	1010	47	0,2%	0,8%
G5	2334	58	0,5%	1,0%
INCONNU	38	1	0,0%	0,0%
ASL AIRLINES FRANCE	2370	28	0,5%	0,5%
G2	355	4	0,1%	0,1%
G3	1987	19	0,4%	0,3%
G4	23	2	0,0%	0,0%
G5	1	1	0,0%	0,0%
INCONNU	4	2	0,0%	0,0%
ASL AIRLINES IRELAND	3021	22	0,7%	0,4%
G2	337	4	0,1%	0,1%
G3	1420	13	0,3%	0,2%
G5	1216	4	0,3%	0,1%
INCONNU	48	1	0,0%	0,0%
AUSTRIAN AIRLINES	3126	52	0,7%	0,9%
G1	86	3	0,0%	0,1%
G2	298	3	0,1%	0,1%
G3	2720	42	0,6%	0,8%
G5	22	4	0,0%	0,1%
BRITISH AIRWAYS	4164	136	0,9%	2,4%
G3	226	18	0,0%	0,3%
G4	26	4	0,0%	0,1%
G5	3912	114	0,9%	2,0%
DELTA AIR LINES	8768	141	1,9%	2,5%
G1	194	11	0,0%	0,2%
G2	16	5	0,0%	0,1%
G3	5368	76	1,2%	1,4%
G5	3066	48	0,7%	0,9%
INCONNU	124	1	0,0%	0,0%

Compagnies aériennes / groupes acoustiques	NB mouvements	NB immatriculations	Pourcentage mouvements	Pourcentage immatriculations
EASYJET EUROPE	24788	138	5,4%	2,5%
G3	14167	66	3,1%	1,2%
G4	7714	38	1,7%	0,7%
G5	2907	34	0,6%	0,6%
EASYJET R-U	10048	189	2,2%	3,4%
G3	3158	55	0,7%	1,0%
G4	2206	34	0,5%	0,6%
G5	4684	100	1,0%	1,8%
EAT/EUROPEAN AIR TRANSP	3991	104	0,9%	1,9%
G2	730	22	0,2%	0,4%
G3	1758	51	0,4%	0,9%
G4	134	6	0,0%	0,1%
G5	1133	18	0,2%	0,3%
INCONNU	236	7	0,1%	0,1%
EL AL	2048	41	0,5%	0,7%
G2	674	12	0,1%	0,2%
G3	506	13	0,1%	0,2%
G5	868	16	0,2%	0,3%
EMIRATES	2270	92	0,5%	1,6%
G4	64	9	0,0%	0,2%
G5	2190	81	0,5%	1,5%
INCONNU	16	2	0,0%	0,0%
FEDEX EXPRESS	24386	190	5,4%	3,4%
G2	1450	9	0,3%	0,2%
G3	14457	109	3,2%	2,0%
G4	6392	60	1,4%	1,1%
G5	2057	8	0,5%	0,1%
x	30	4	0,0%	0,1%
FINNAIR	2348	43	0,5%	0,8%
G1	36	1	0,0%	0,0%
G2	394	6	0,1%	0,1%
G3	1844	32	0,4%	0,6%
G4	74	4	0,0%	0,1%
ITALIA TRASPORTO AEREO	4915	78	1,1%	1,4%
G2	66	1	0,0%	0,0%
G3	2153	38	0,5%	0,7%
G4	472	5	0,1%	0,1%
G5	2172	32	0,5%	0,6%
INCONNU	52	2	0,0%	0,0%
KLM	3750	42	0,8%	0,8%
G2	432	6	0,1%	0,1%
G3	3100	32	0,7%	0,6%
G4	218	4	0,0%	0,1%
LOT POLISH AIRLINES	2108	60	0,5%	1,1%
G2	173	15	0,0%	0,3%
G3	1442	28	0,3%	0,5%
G5	422	11	0,1%	0,2%
INCONNU	71	6	0,0%	0,1%

Compagnies aériennes / groupes acoustiques	NB mouvements	NB immatriculations	Pourcentage mouvements	Pourcentage immatriculations
LUFTHANSA	7596	238	1,7%	4,3%
G2	70	1	0,0%	0,0%
G3	3335	119	0,7%	2,1%
G4	3520	59	0,8%	1,1%
G5	671	59	0,1%	1,1%
NOUVELAIR	3460	24	0,8%	0,4%
G2	130	2	0,0%	0,0%
G3	3310	17	0,7%	0,3%
G5	12	2	0,0%	0,0%
INCONNU	8	3	0,0%	0,1%
QATAR AIRWAYS	2860	174	0,6%	3,1%
G2	64	2	0,0%	0,0%
G3	1648	70	0,4%	1,3%
G4	200	18	0,0%	0,3%
G5	922	82	0,2%	1,5%
INCONNU	26	2	0,0%	0,0%
SAS	3595	173	0,8%	3,1%
G2	8	2	0,0%	0,0%
G3	1775	78	0,4%	1,4%
G4	568	29	0,1%	0,5%
G5	1126	60	0,2%	1,1%
INCONNU	118	4	0,0%	0,1%
SWISS	2891	126	0,6%	2,3%
G2	124	7	0,0%	0,1%
G3	548	33	0,1%	0,6%
G4	2	1	0,0%	0,0%
G5	2217	85	0,5%	1,5%
TURKISH AIRLINES	6217	323	1,4%	5,8%
G1	60	1	0,0%	0,0%
G2	314	21	0,1%	0,4%
G3	3406	163	0,7%	2,9%
G4	1017	41	0,2%	0,7%
G5	1358	90	0,3%	1,6%
INCONNU	62	7	0,0%	0,1%
UNITED AIRLINES	3580	144	0,8%	2,6%
G1	10	2	0,0%	0,0%
G2	84	16	0,0%	0,3%
G3	248	28	0,1%	0,5%
G5	3038	90	0,7%	1,6%
INCONNU	200	8	0,0%	0,1%
VUELING AIRLINES	5536	129	1,2%	2,3%
G2	104	4	0,0%	0,1%
G3	2252	55	0,5%	1,0%
G4	784	17	0,2%	0,3%
G5	2394	52	0,5%	0,9%
INCONNU	2	1	0,0%	0,0%

- Tableau issu des données fournies par la DGAC -

3.5. Analyse par type avion

Le tableau suivant indique le nombre de mouvements et d'immatriculations pour l'année 2023 par groupe acoustique et pour chaque type avion ayant effectué au moins 500 mouvements au cours de l'année 2023.

Type avion	NB mouvements	NB immatriculations	Pourcentage mouvements	Pourcentage immatriculations
A20N	9299	359	2,0%	6,4%
G3	891	40	0,2%	0,7%
G5	8408	319	1,8%	5,7%
A21N	9470	232	2,1%	4,1%
G2	26	3	0,0%	0,1%
G3	4	1	0,0%	0,0%
G5	9380	225	2,1%	4,0%
INCONNU	60	3	0,0%	0,1%
A306	824	32	0,2%	0,6%
G2	342	9	0,1%	0,2%
G3	474	21	0,1%	0,4%
INCONNU	8	2	0,0%	0,0%
A318	6123	13	1,3%	0,2%
G4	2	1	0,0%	0,0%
G5	6121	12	1,3%	0,2%
A319	29886	303	6,6%	5,4%
G3	634	30	0,1%	0,5%
G4	5858	118	1,3%	2,1%
G5	23394	155	5,1%	2,7%
A320	99816	847	21,9%	15,0%
G2	440	12	0,1%	0,2%
G3	82131	560	18,1%	9,9%
G4	13948	193	3,1%	3,4%
G5	3295	81	0,7%	1,4%
INCONNU	2	1	0,0%	0,0%
A321	32072	222	7,1%	3,9%
G1	190	6	0,0%	0,1%
G2	15967	45	3,5%	0,8%
G3	15915	171	3,5%	3,0%
A332	13107	146	2,9%	2,6%
G2	8270	27	1,8%	0,5%
G3	2020	46	0,4%	0,8%
G4	2350	58	0,5%	1,0%
G5	10	1	0,0%	0,0%
INCONNU	457	14	0,1%	0,2%
A333	5735	121	1,3%	2,1%
G2	10	2	0,0%	0,0%
G3	4084	60	0,9%	1,1%
G4	1621	54	0,4%	1,0%
G5	2	1	0,0%	0,0%
INCONNU	18	4	0,0%	0,1%
A339	3472	29	0,8%	0,5%
G5	3348	28	0,7%	0,5%
INCONNU	124	1	0,0%	0,0%

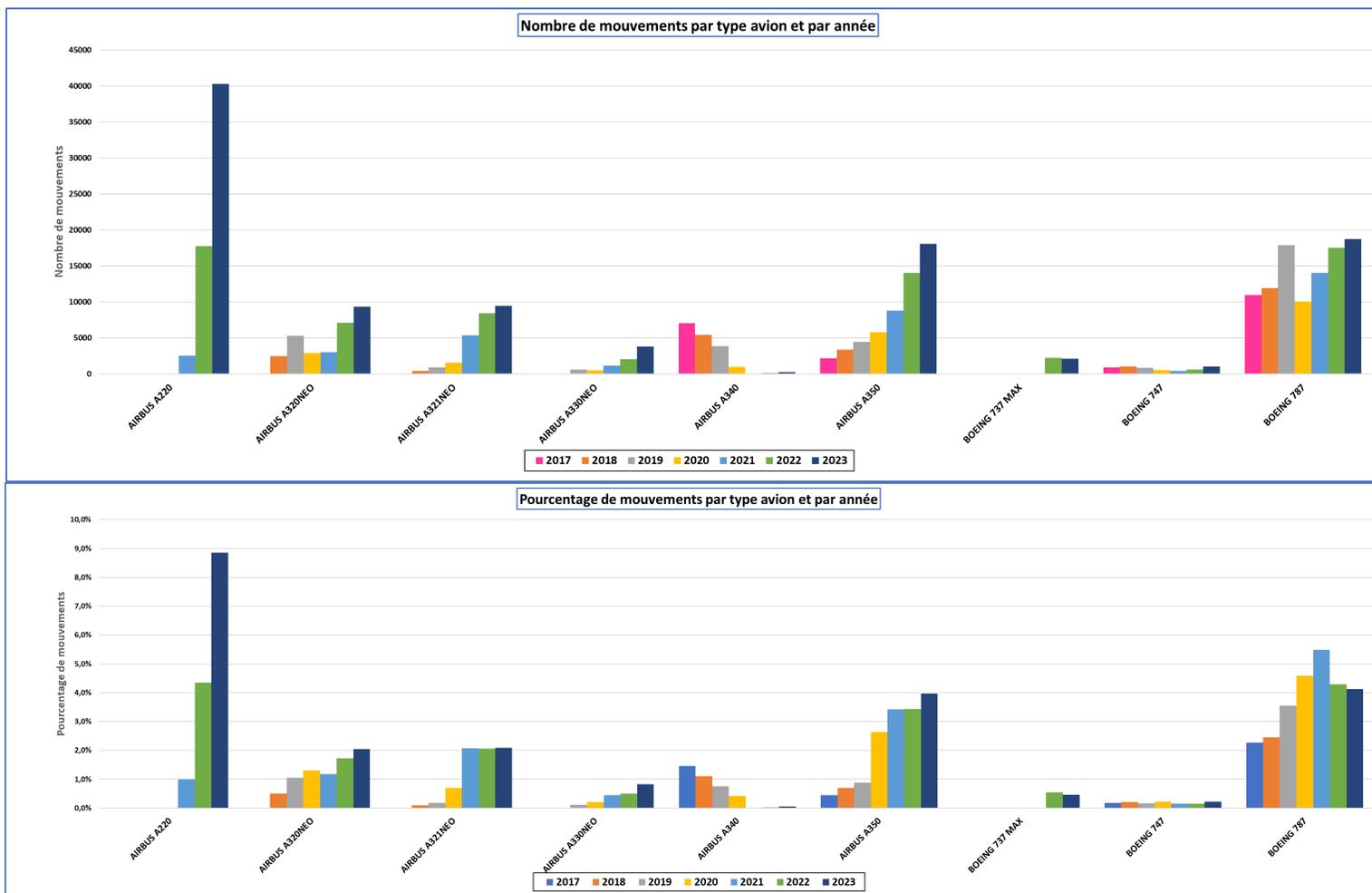
Type avion	NB mouvements	NB immatriculations	Pourcentage mouvements	Pourcentage immatriculations
A359	17442	209	3,8%	3,7%
G5	17438	207	3,8%	3,7%
INCONNU	4	2	0,0%	0,0%
A35K	609	28	0,1%	0,5%
G4	2	1	0,0%	0,0%
G5	607	27	0,1%	0,5%
A388	2348	93	0,5%	1,6%
G5	2348	93	0,5%	1,6%
AT76	1220	5	0,3%	0,1%
G5	1220	5	0,3%	0,1%
B38M	2026	96	0,4%	1,7%
G5	1804	74	0,4%	1,3%
INCONNU	222	22	0,0%	0,4%
B733	1350	20	0,3%	0,4%
G1	115	3	0,0%	0,1%
G2	386	8	0,1%	0,1%
G3	827	6	0,2%	0,1%
INCONNU	22	3	0,0%	0,1%
B734	7515	70	1,7%	1,2%
G1	24	7	0,0%	0,1%
G2	1069	21	0,2%	0,4%
G3	6402	41	1,4%	0,7%
INCONNU	20	1	0,0%	0,0%
B737	2451	43	0,5%	0,8%
G2	20	5	0,0%	0,1%
G3	2085	25	0,5%	0,4%
G4	272	6	0,1%	0,1%
INCONNU	74	7	0,0%	0,1%
B738	30393	559	6,7%	9,9%
G1	2	1	0,0%	0,0%
G2	8586	89	1,9%	1,6%
G3	21088	435	4,6%	7,7%
G5	77	4	0,0%	0,1%
INCONNU	640	30	0,1%	0,5%
B739	1084	24	0,2%	0,4%
G2	1080	23	0,2%	0,4%
G3	4	1	0,0%	0,0%
B748	668	30	0,1%	0,5%
G5	668	30	0,1%	0,5%
B752	6050	60	1,3%	1,1%
G3	456	7	0,1%	0,1%
G4	2088	10	0,5%	0,2%
G5	3272	36	0,7%	0,6%
INCONNU	234	7	0,1%	0,1%
B763	5224	144	1,1%	2,6%
G1	204	13	0,0%	0,2%
G2	134	24	0,0%	0,4%
G3	4752	103	1,0%	1,8%
G5	124	2	0,0%	0,0%
INCONNU	10	2	0,0%	0,0%
B764	2386	38	0,5%	0,7%
G3	2386	38	0,5%	0,7%

Type avion	NB mouvements	NB immatriculations	Pourcentage mouvements	Pourcentage immatriculations
B772	19974	271	4,4%	4,8%
G3	1232	44	0,3%	0,8%
G4	8025	150	1,8%	2,7%
G5	10615	69	2,3%	1,2%
INCONNU	102	8	0,0%	0,1%
B77W	30761	338	6,8%	6,0%
G3	30613	331	6,7%	5,9%
G4	76	5	0,0%	0,1%
INCONNU	72	2	0,0%	0,0%
B788	5564	172	1,2%	3,0%
G5	5506	168	1,2%	3,0%
INCONNU	58	4	0,0%	0,1%
B789	12111	253	2,7%	4,5%
G5	11255	234	2,5%	4,1%
INCONNU	856	19	0,2%	0,3%
B78X	1050	38	0,2%	0,7%
G5	834	30	0,2%	0,5%
INCONNU	216	8	0,0%	0,1%
BCS3	40213	104	8,8%	1,8%
G5	39928	102	8,8%	1,8%
INCONNU	285	2	0,1%	0,0%
DH8D	1978	17	0,4%	0,3%
G5	1940	11	0,4%	0,2%
INCONNU	38	6	0,0%	0,1%
E170	12468	14	2,7%	0,2%
G2	4	1	0,0%	0,0%
G3	12464	13	2,7%	0,2%
E190	34842	62	7,7%	1,1%
G2	2	1	0,0%	0,0%
G3	34838	60	7,7%	1,1%
INCONNU	2	1	0,0%	0,0%
E195	1290	56	0,3%	1,0%
G2	134	3	0,0%	0,1%
G3	1154	52	0,3%	0,9%
INCONNU	2	1	0,0%	0,0%

- Tableau issu des données fournies par la DGAC -

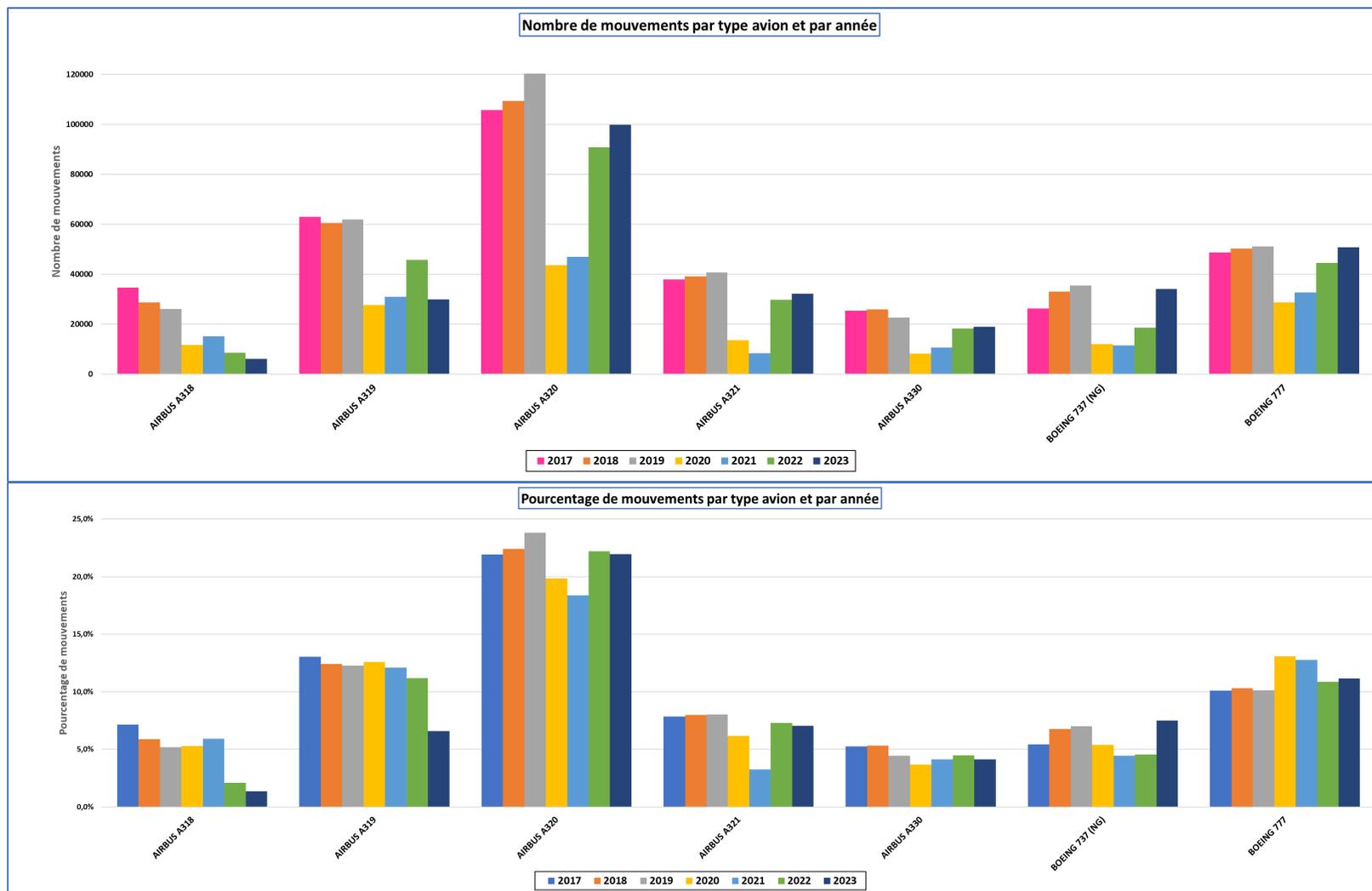
3.6. Evolution de la flotte globale

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 sept dernières années :



Type avion	MVTS 2016	MVTS 2017	MVTS 2018	MVTS 2019	MVTS 2020	MVTS 2021	MVTS 2022	MVTS 2023	Pourcentage 2016	Pourcentage 2017	Pourcentage 2018	Pourcentage 2019	Pourcentage 2020	Pourcentage 2021	Pourcentage 2022	Pourcentage 2023
AIRBUS A220						2539	17766	40273							4,3%	8,9%
AIRBUS A320NEO	150	0	2465	5311	2872	3020	7069	9299	0,0%	0,0%	0,5%	1,1%	1,3%	1,2%	1,7%	2,0%
AIRBUS A321NEO	0	5	425	905	1527	5317	8439	9470	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%	0,7%	2,1%	2,1%	2,1%
AIRBUS A330NEO	0	0	0	580	468	1144	2043	3750	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%	0,4%	0,5%	0,8%
AIRBUS A340	8119	7031	5402	3827	927	31	119	240	1,7%	1,5%	1,1%	0,8%	0,4%	0,0%	0,0%	0,1%
AIRBUS A350	1038	2126	3377	4413	5790	8762	14049	18051	0,2%	0,4%	0,7%	0,9%	2,6%	3,4%	3,4%	4,0%
BOEING 737 MAX							2200	2078							0,5%	0,5%
BOEING 747	887	863	1002	848	496	390	609	984	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%
BOEING 787	6135	10951	11938	17876	10059	14019	17542	18725	1,3%	2,3%	2,4%	3,5%	4,6%	5,5%	4,3%	4,1%

- Tableau issu des données fournies par la DGAC -



Type avion	MVTS 2016	MVTS 2017	MVTS 2018	MVTS 2019	MVTS 2020	MVTS 2021	MVTS 2022	MVTS 2023	Pourcentage 2016	Pourcentage 2017	Pourcentage 2018	Pourcentage 2019	Pourcentage 2020	Pourcentage 2021	Pourcentage 2022	Pourcentage 2023
AIRBUS A318	32730	34560	28687	26129	11623	15157	8500	6123	6,8%	7,2%	5,9%	5,2%	5,3%	5,9%	2,1%	1,3%
AIRBUS A319	67135	63027	60593	61952	27678	30967	45715	29886	14,0%	13,1%	12,4%	12,3%	12,6%	12,1%	11,2%	6,6%
AIRBUS A320	99743	105819	109442	120318	43582	47009	90840	99816	20,8%	21,9%	22,4%	23,8%	19,8%	18,4%	22,2%	21,9%
AIRBUS A321	37304	37898	39056	40604	13564	8344	29792	32072	7,8%	7,9%	8,0%	8,0%	6,2%	3,3%	7,3%	7,1%
AIRBUS A330	27540	25389	25946	22503	8095	10550	18308	18842	5,7%	5,3%	5,3%	4,5%	3,7%	4,1%	4,5%	4,1%
BOEING 737 (NG)	25689	26277	33024	35377	11882	11373	18574	34080	5,4%	5,4%	6,8%	7,0%	5,4%	4,4%	4,5%	7,5%
BOEING 777	50269	48725	50226	51065	28741	32630	44518	50735	10,5%	10,1%	10,3%	10,1%	13,1%	12,7%	10,9%	11,2%

- Tableau issu des données fournies par la DGAC -

La progression de l'Airbus A220 est l'élément le plus marquant concernant la modernisation des flottes. En effet, ce type avion a effectué 8,9% des mouvements en 2023 contre 4,3% en 2022. Cela correspond à un nombre de mouvements qui est passé de 17766 en 2022 à 40273 en 2023.

Une progression moins marquée est également constatée pour d'autres types avions récents. Ainsi les pourcentages de mouvements sont passés de 1,7% à 2%, de 05,5% à 0,8% et de 3,4% à 4% respectivement pour les A320NEO, A330NEO et A350.

A l'inverse, les quatre types avion de la famille des A320CEO ont vu leur pourcentage de mouvements diminuer entre 2022 et 2023. Ceux-ci sont passés de 2,1% à 1,3%, de 11,2% à 6,6%, de 22,2% à 21,9% et de 7,3% à 7,1% respectivement pour les A318, A319, A320 et A321.

Définitions

Indicateurs acoustiques

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

- ❖ **L_{Aeq,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 L_{Aeq,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 (L_{Aeq,1seconde}).
- ❖ **L_{Aeq} 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 L_{Aeq} 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...
- ❖ **L_{Aeq} événements** : niveau sonore équivalent mesuré pendant une période donnée en ne considérant que les événements sonores qui respectent certains critères de détection. Il est calculé en cumulant l'énergie des événements 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 événements d'origine aéronautique. Mais d'autres types d'événements peuvent parfois être comptabilisés par ce type de détection (chant des oiseaux, bruit de travaux divers, etc....).
- ❖ **Indice L_{den}** : indice calculé à partir des niveaux de pression acoustique des événements 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 L_{den} 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.

- ❖ **L_{Amax} ou L_{Aeq,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.

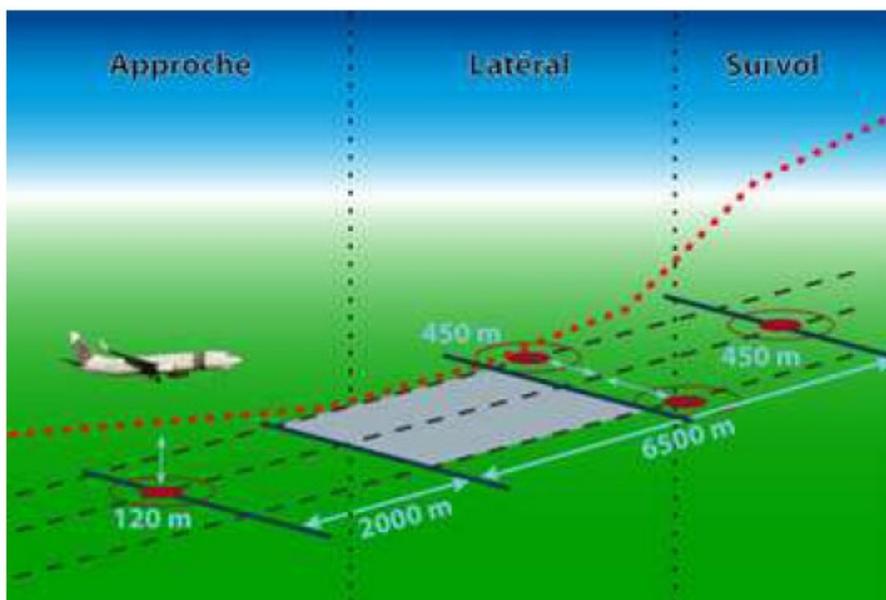


Figure 5: points de mesure de bruit au sol pour la certification acoustique

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

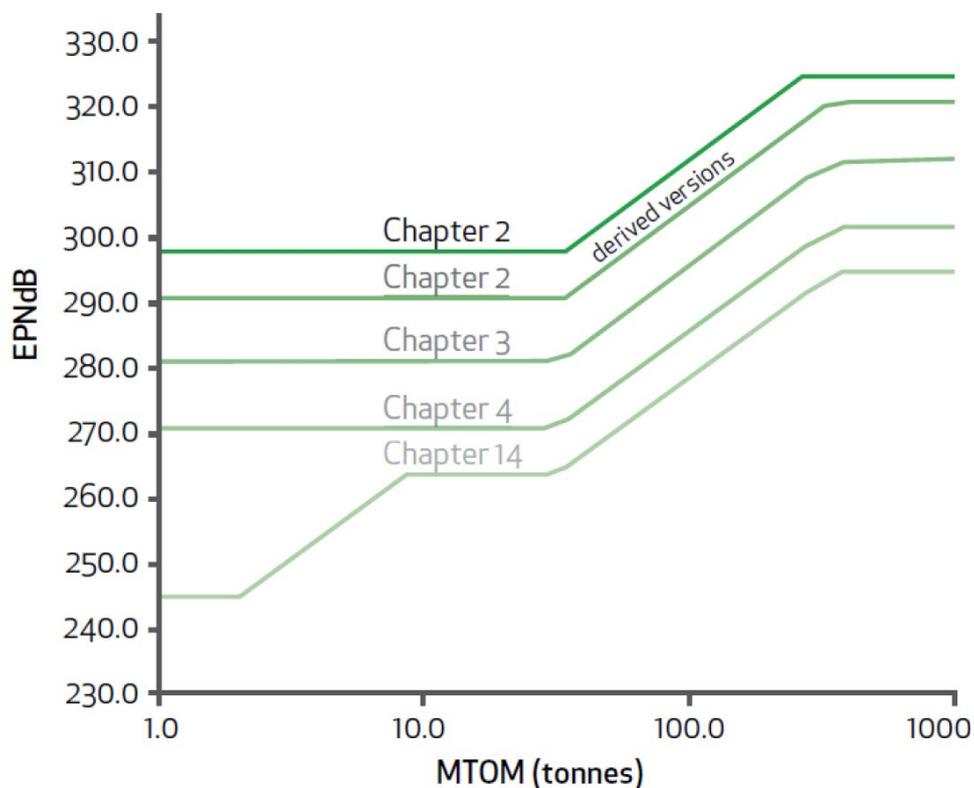
Les niveaux maximaux de bruit sont évalués différemment :

- 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**

La classification acoustique française des aéronefs a changé au cours de l'année 2022. Cette classification est désormais celle définie par l'Arrêté du 8 septembre 2021 relatif aux conditions d'établissement et de perception des redevances d'atterrissage et d'usage des dispositifs d'éclairage sur les aérodromes publics, et celle du volume I, partie II de l'annexe 16 à la convention relative à l'aviation civile

internationale du 7 décembre 1944 :

- ✚ **Groupe 1** : les aéronefs qui ne sont pas mentionnés dans les groupes acoustiques 2, 3, 4, 5 et 6 définis ci-après
- ✚ **Groupe 2** : si aéronef chapitres 3, 4, 5 ou 14 avec la marge cumulée supérieure ou égale à 10 EPNdB et inférieure strictement à 13 EPNdB
- ✚ **Groupe 3** : si aéronef chapitres 3, 4, 5 ou 14 avec la marge cumulée supérieure ou égale à 13 EPNdB et inférieure strictement à 17 EPNdB
- ✚ **Groupe 4** : si aéronef chapitres 3, 4, 5 ou 14 avec la marge cumulée supérieure ou égale à 17 EPNdB et inférieure strictement à 20 EPNdB
- ✚ **Groupe 5** : si aéronef chapitres 3, 4, 5 ou 14 avec la marge cumulée supérieure ou égale à 20 EPNdB
- ✚ **Groupe 6** : 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

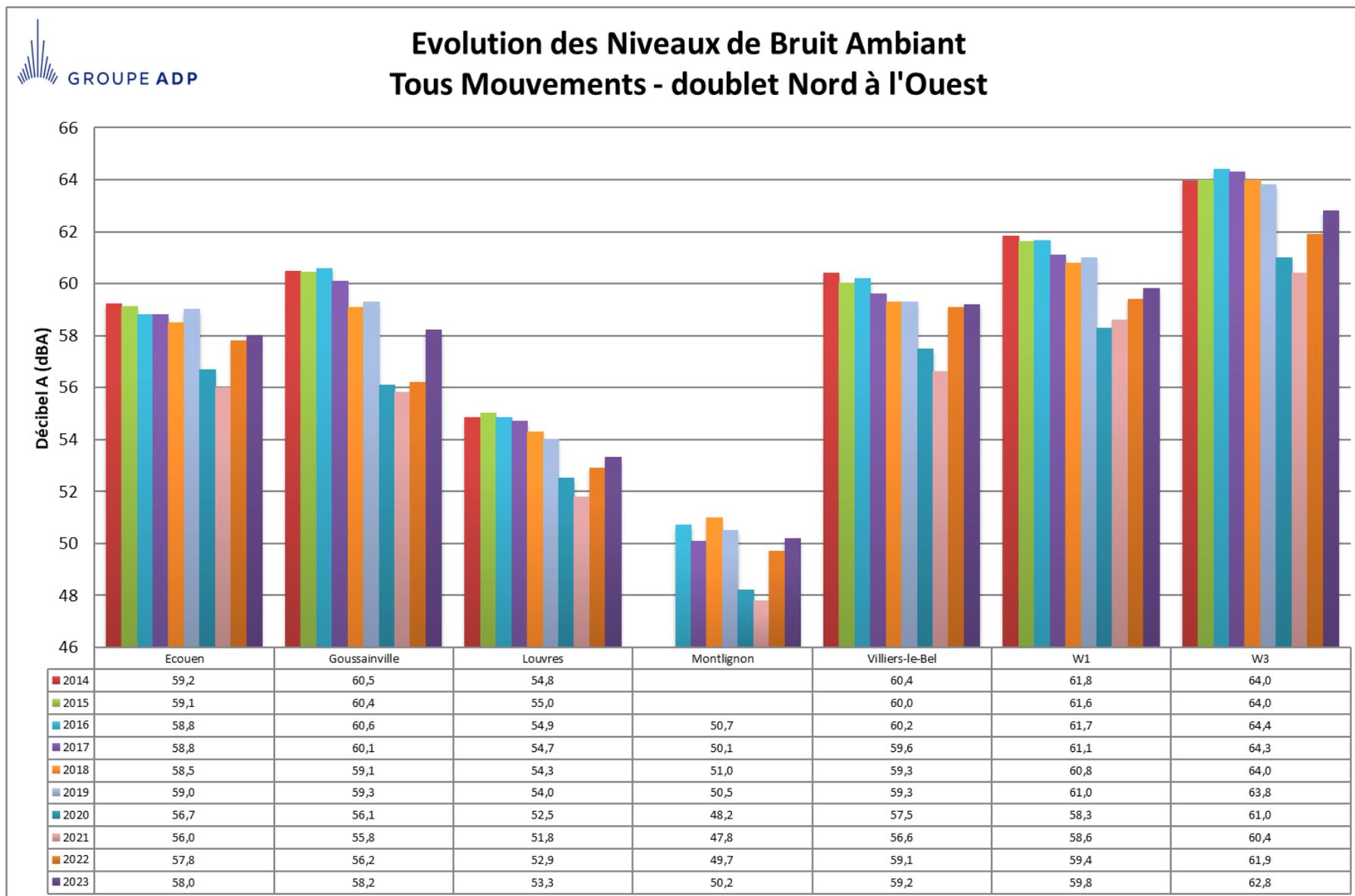
Tous mouvements confondus

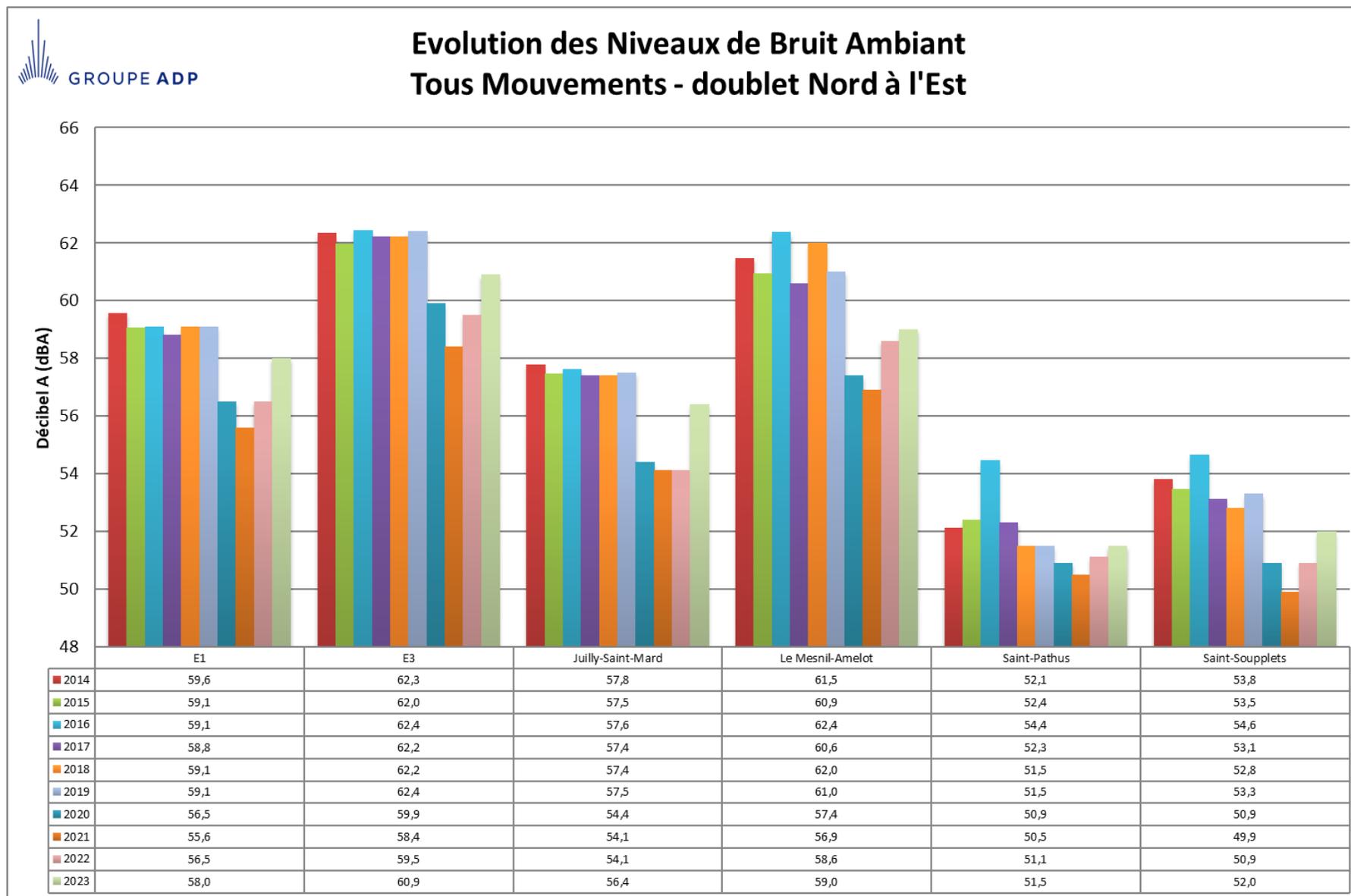
Atterrissages

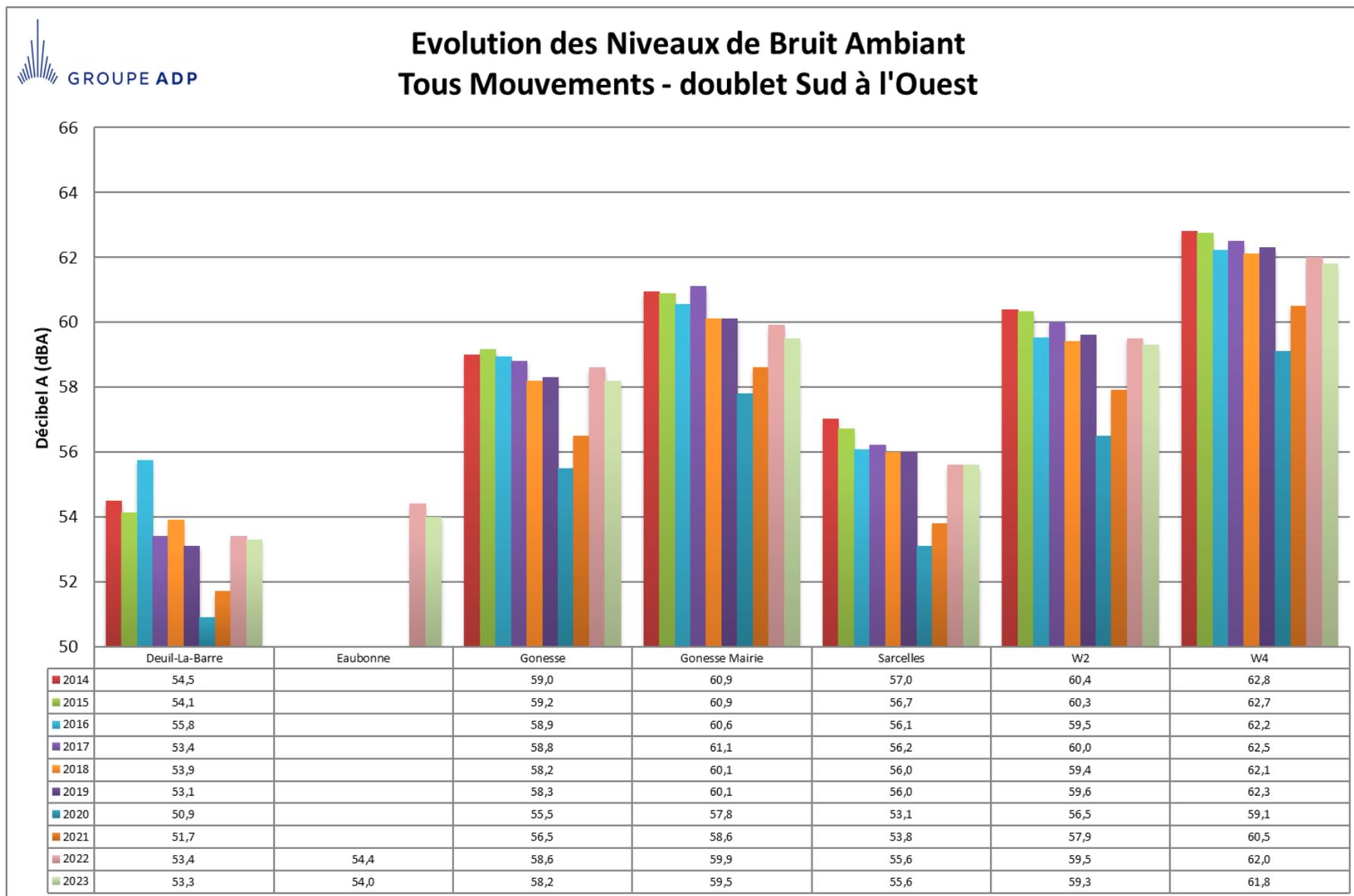
Décollages

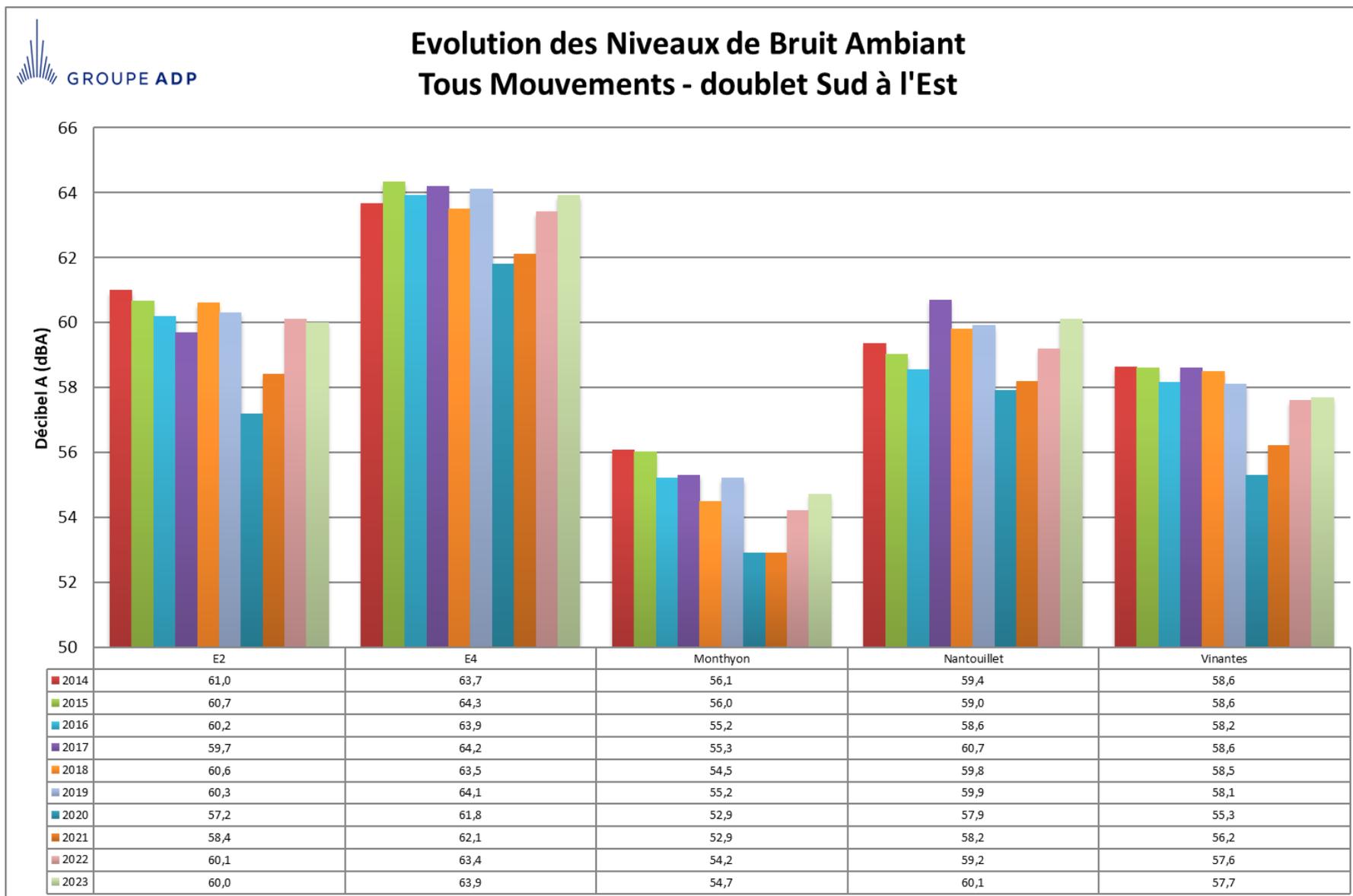
Bruit évènements aéronautiques pondéré (LDEN), période 24 heures

Tous mouvements confondus

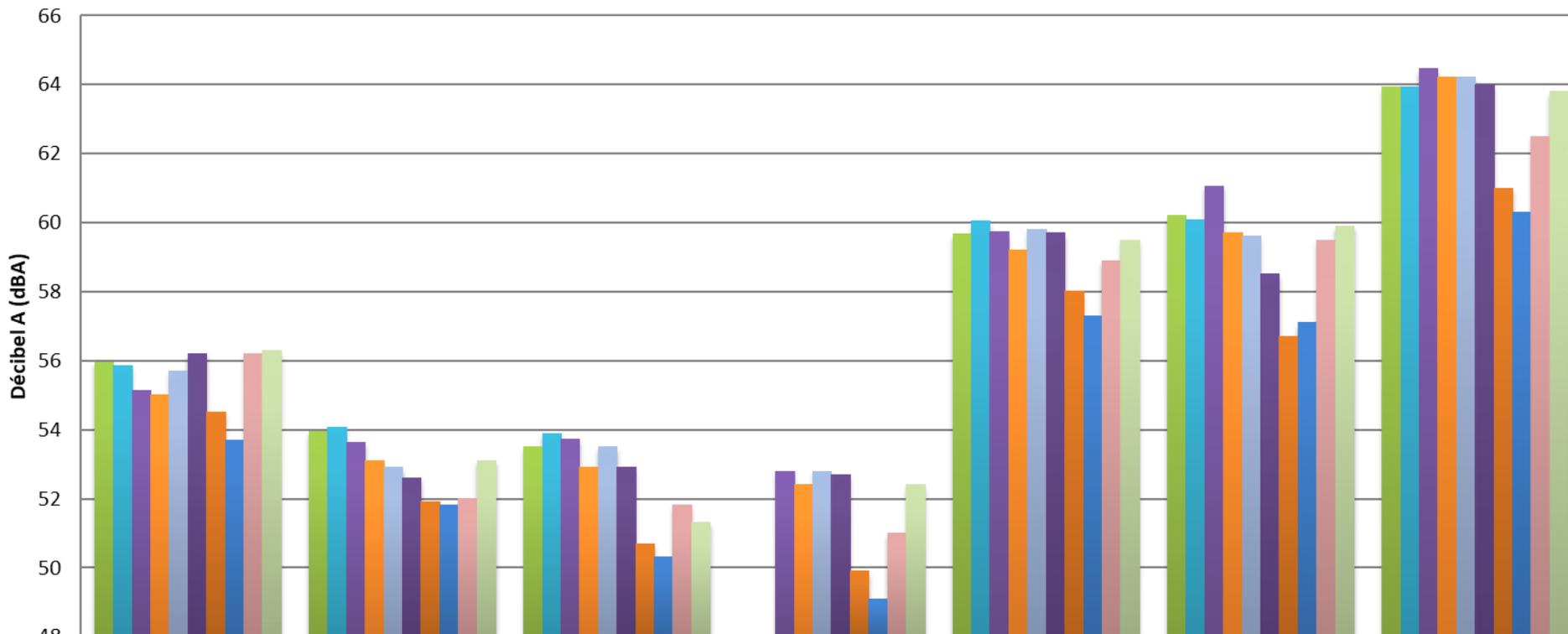




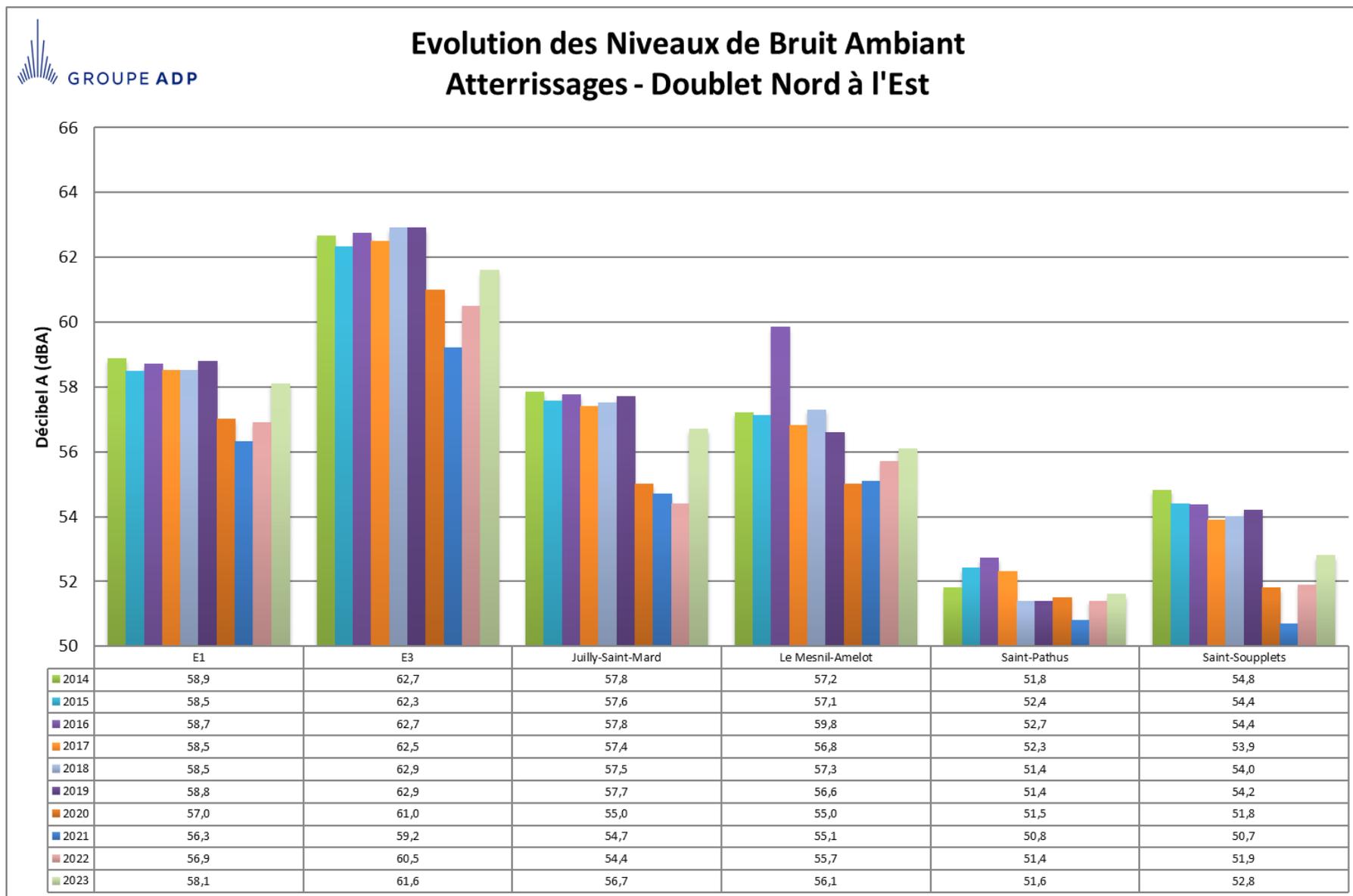


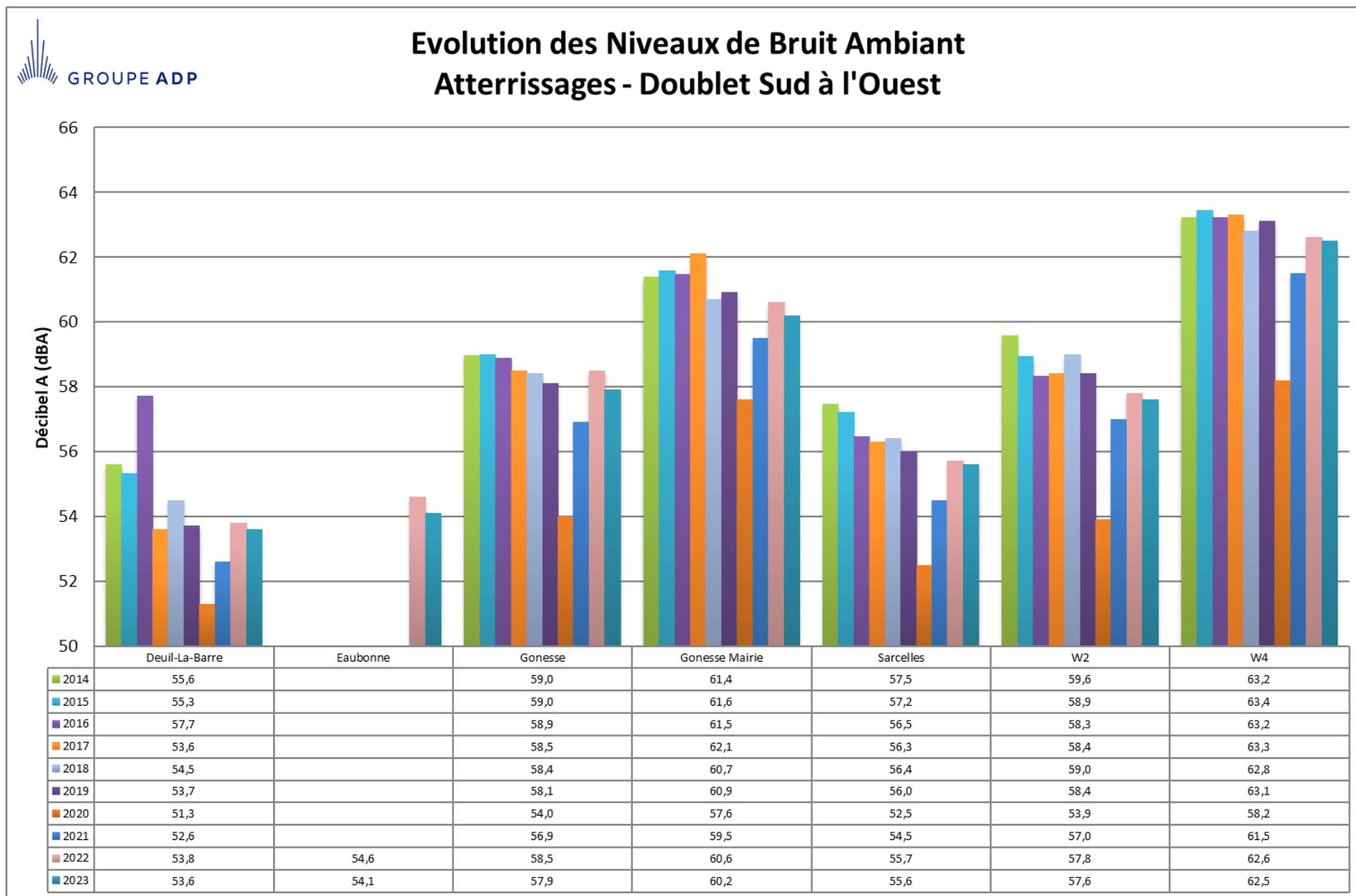


Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Atterrissages - Doublet Nord à l'Ouest

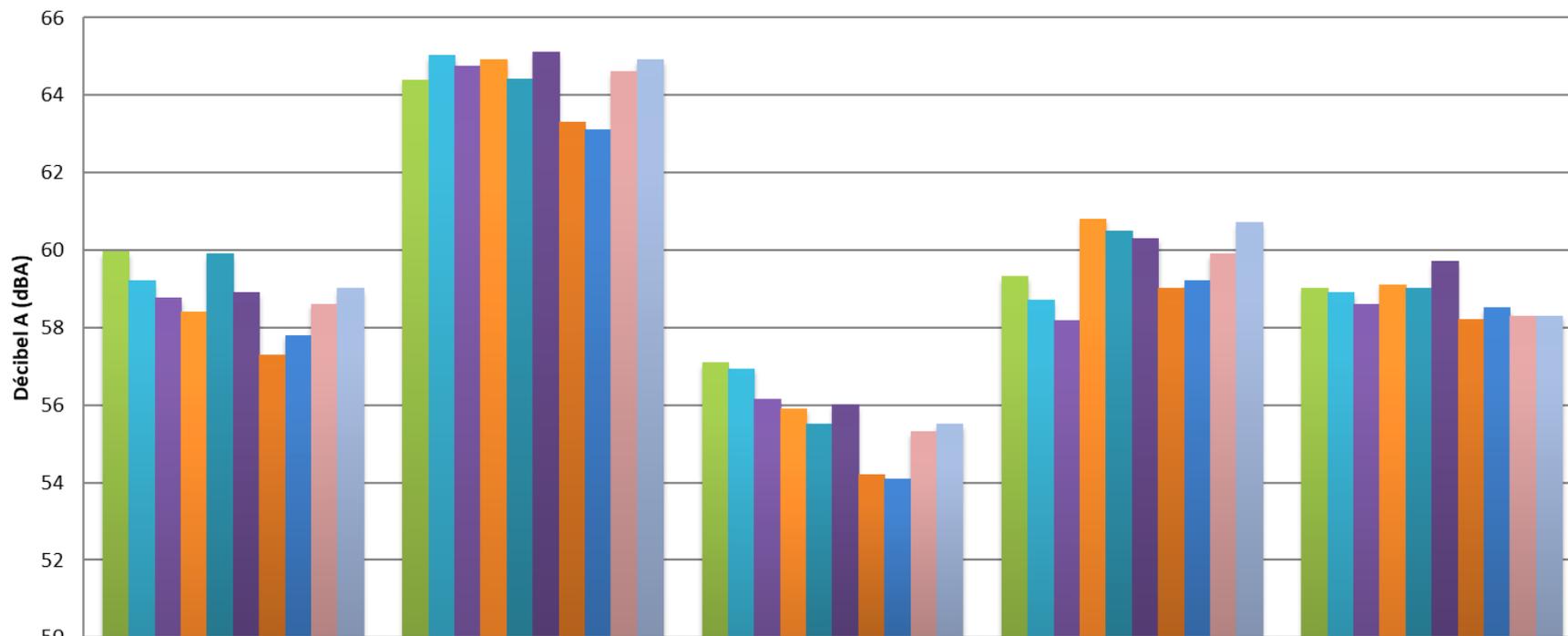


	Ecoeu	Goussainville	Louvres	Montlignon	W1	Villiers-le-Bel	W3
■ 2014	56,0	54,0	53,5		59,7	60,2	63,9
■ 2015	55,9	54,1	53,9		60,0	60,1	63,9
■ 2016	55,1	53,6	53,7	52,8	59,7	61,1	64,4
■ 2017	55,0	53,1	52,9	52,4	59,2	59,7	64,2
■ 2018	55,7	52,9	53,5	52,8	59,8	59,6	64,2
■ 2019	56,2	52,6	52,9	52,7	59,7	58,5	64,0
■ 2020	54,5	51,9	50,7	49,9	58,0	56,7	61,0
■ 2021	53,7	51,8	50,3	49,1	57,3	57,1	60,3
■ 2022	56,2	52,0	51,8	51,0	58,9	59,5	62,5
■ 2023	56,3	53,1	51,3	52,4	59,5	59,9	63,8

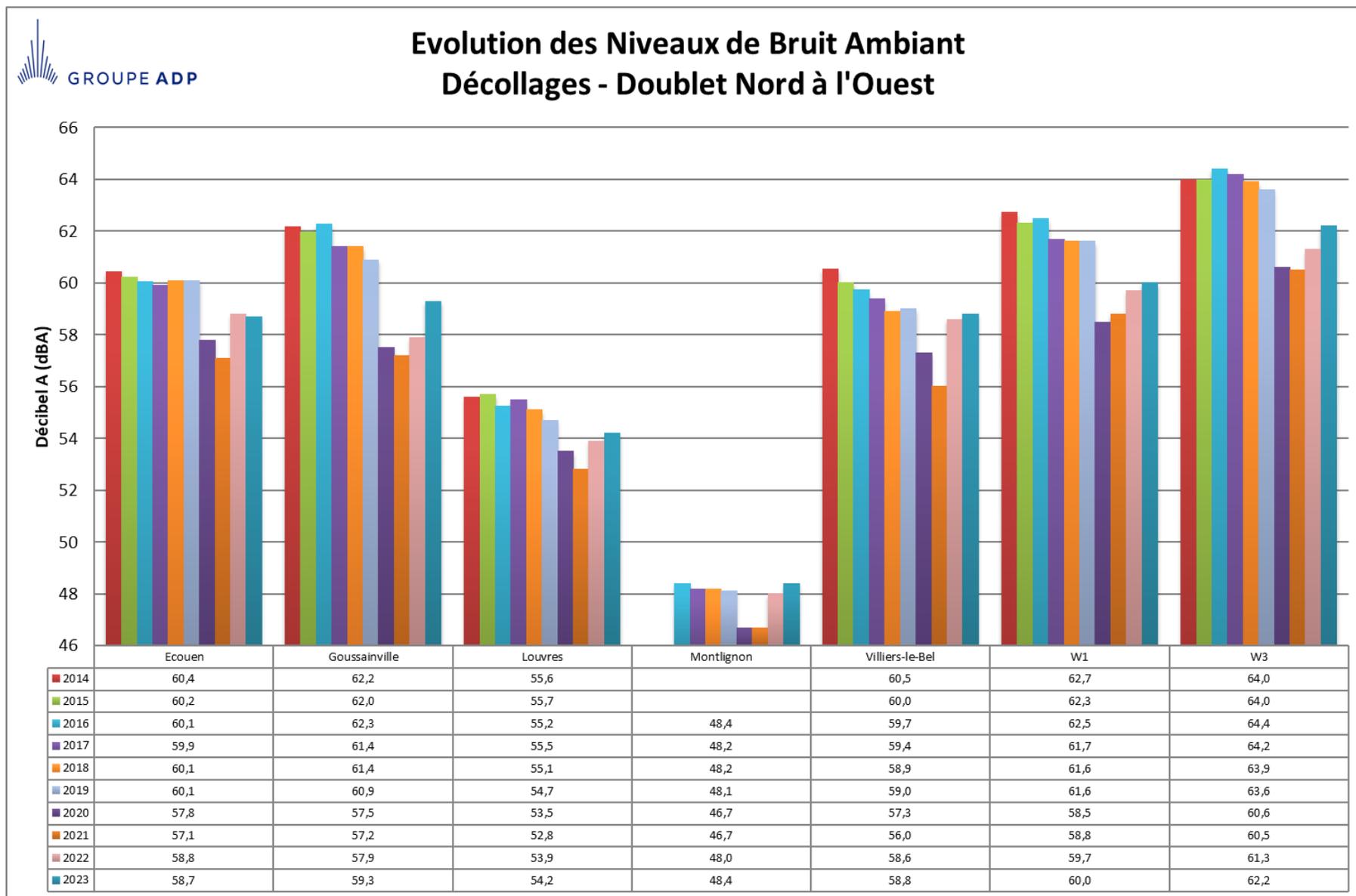


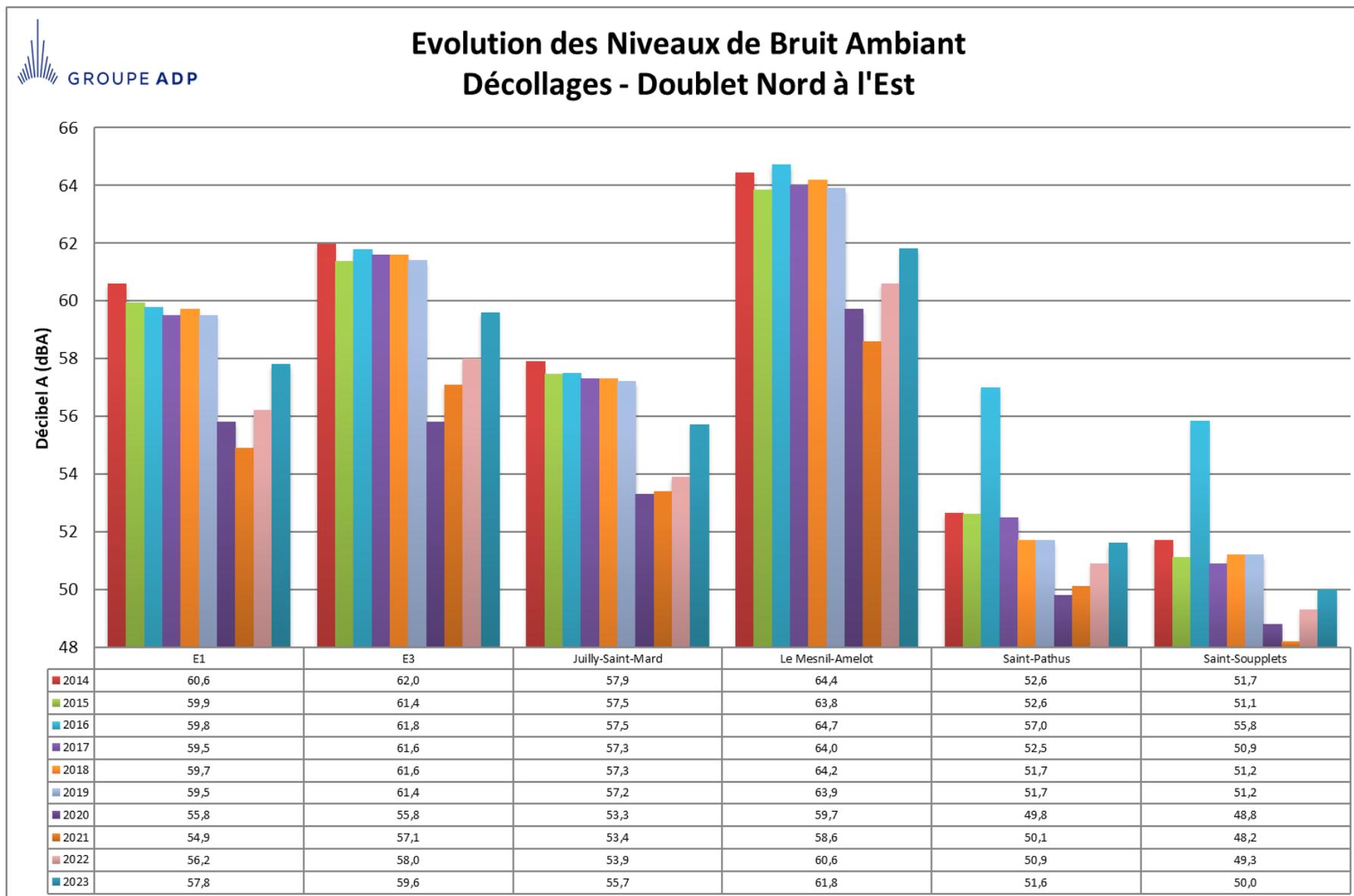


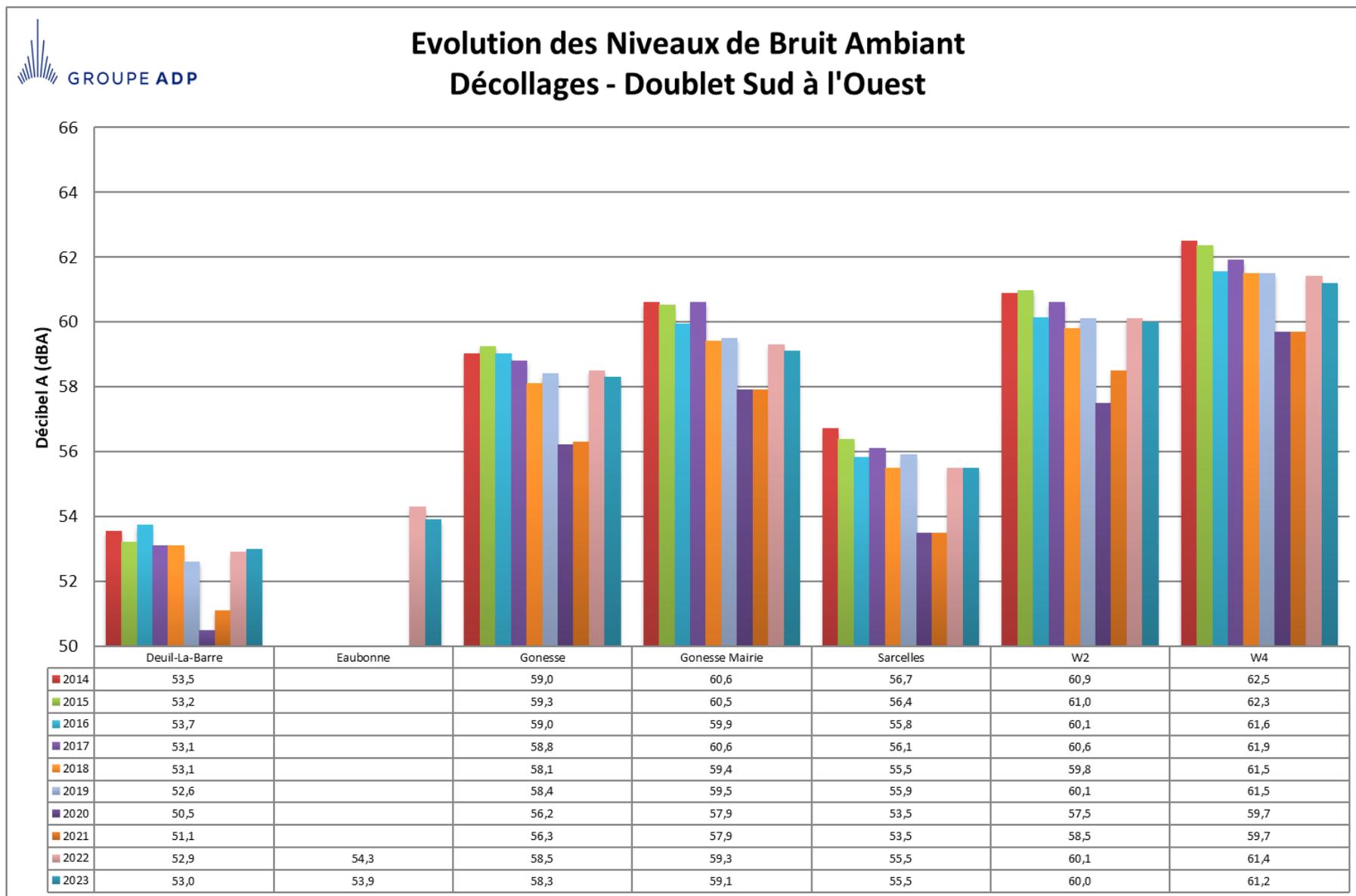
Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Atterrissages - Doublet Sud à l'Est

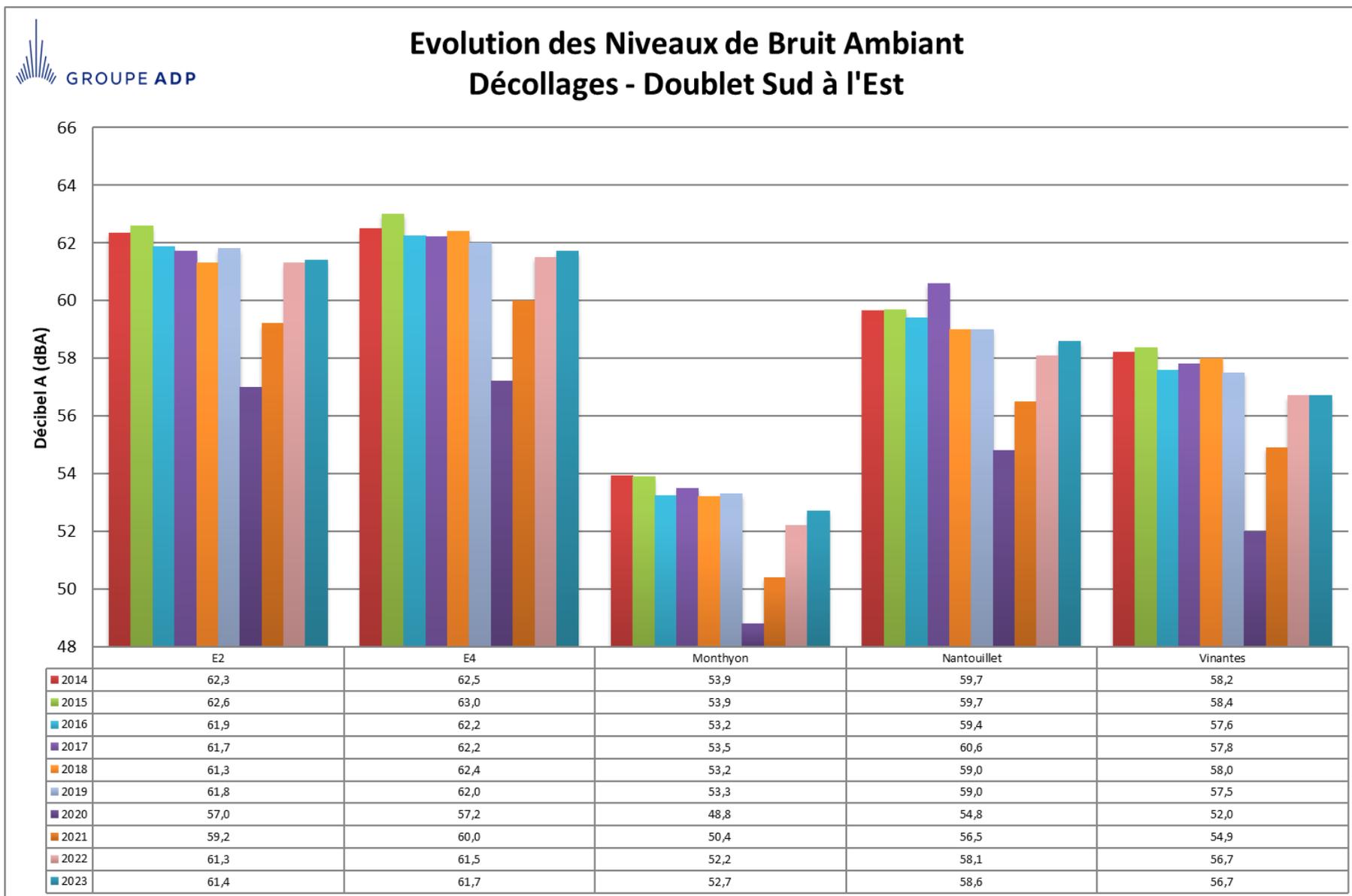


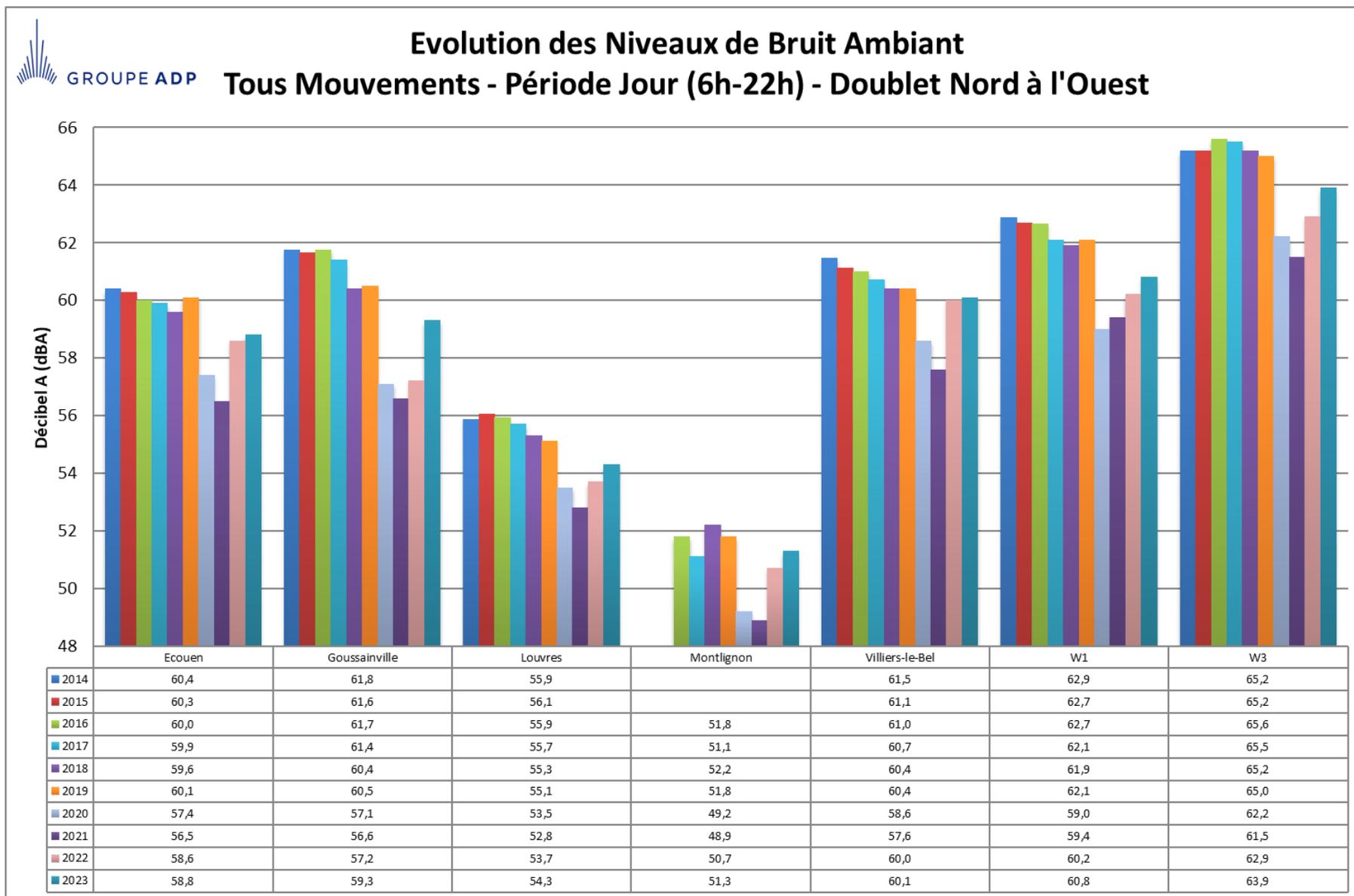
	E2	E4	Monthyon	Nantouillet	Vinantes
2014	59,9	64,4	57,1	59,3	59,0
2015	59,2	65,0	56,9	58,7	58,9
2016	58,7	64,7	56,2	58,2	58,6
2017	58,4	64,9	55,9	60,8	59,1
2018	59,9	64,4	55,5	60,5	59,0
2019	58,9	65,1	56,0	60,3	59,7
2020	57,3	63,3	54,2	59,0	58,2
2021	57,8	63,1	54,1	59,2	58,5
2022	58,6	64,6	55,3	59,9	58,3
2023	59,0	64,9	55,5	60,7	58,3

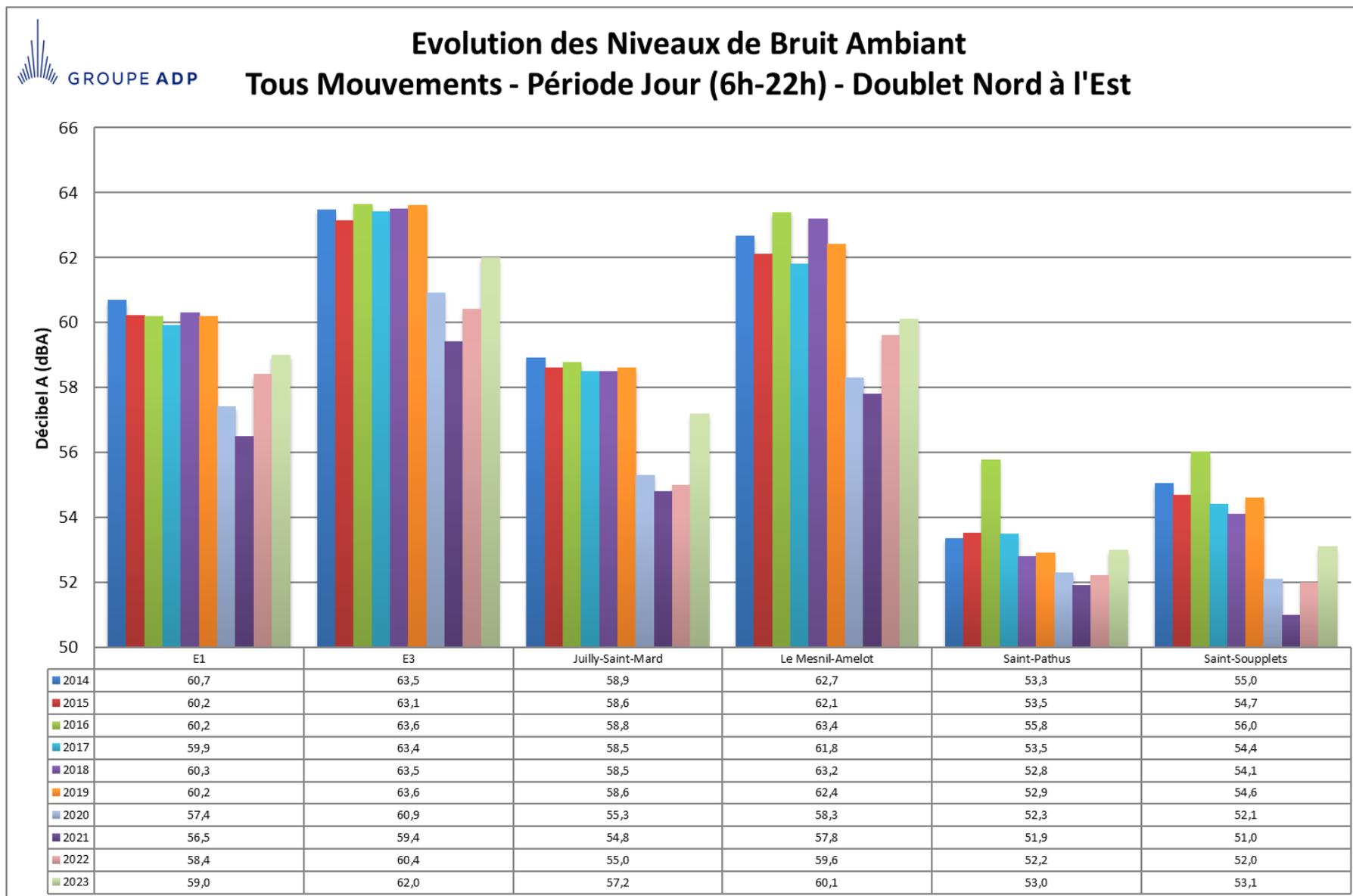


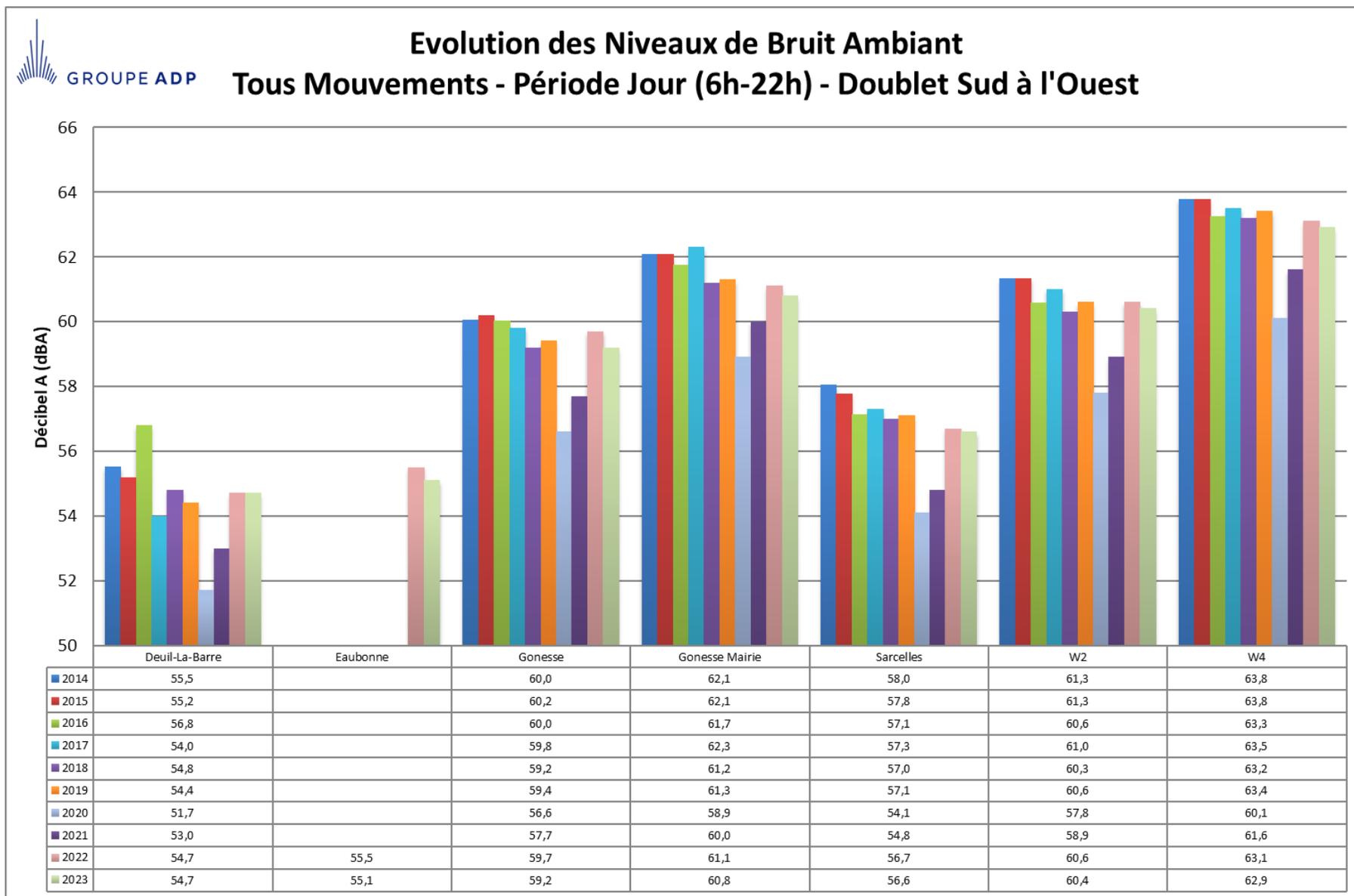


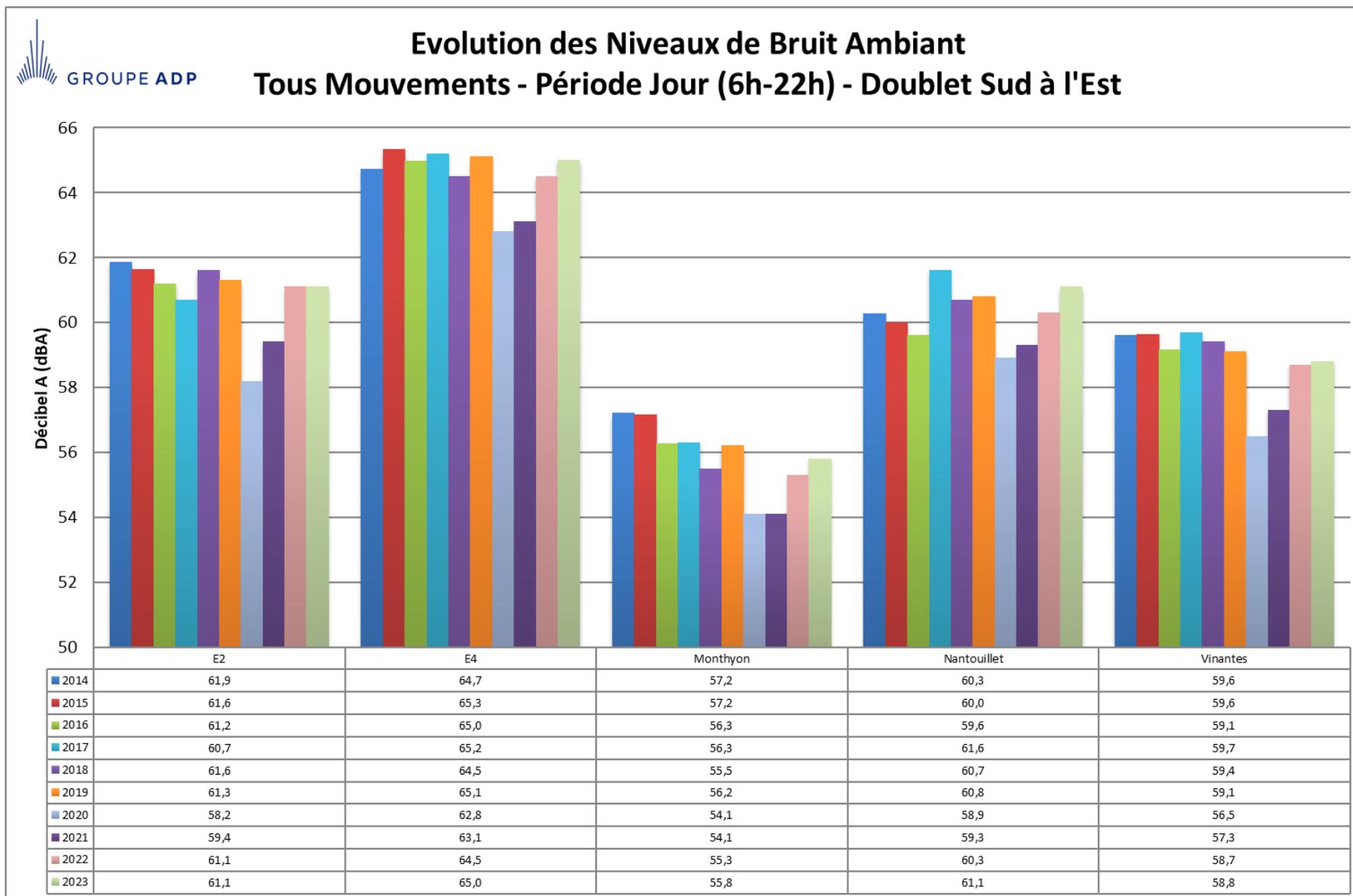


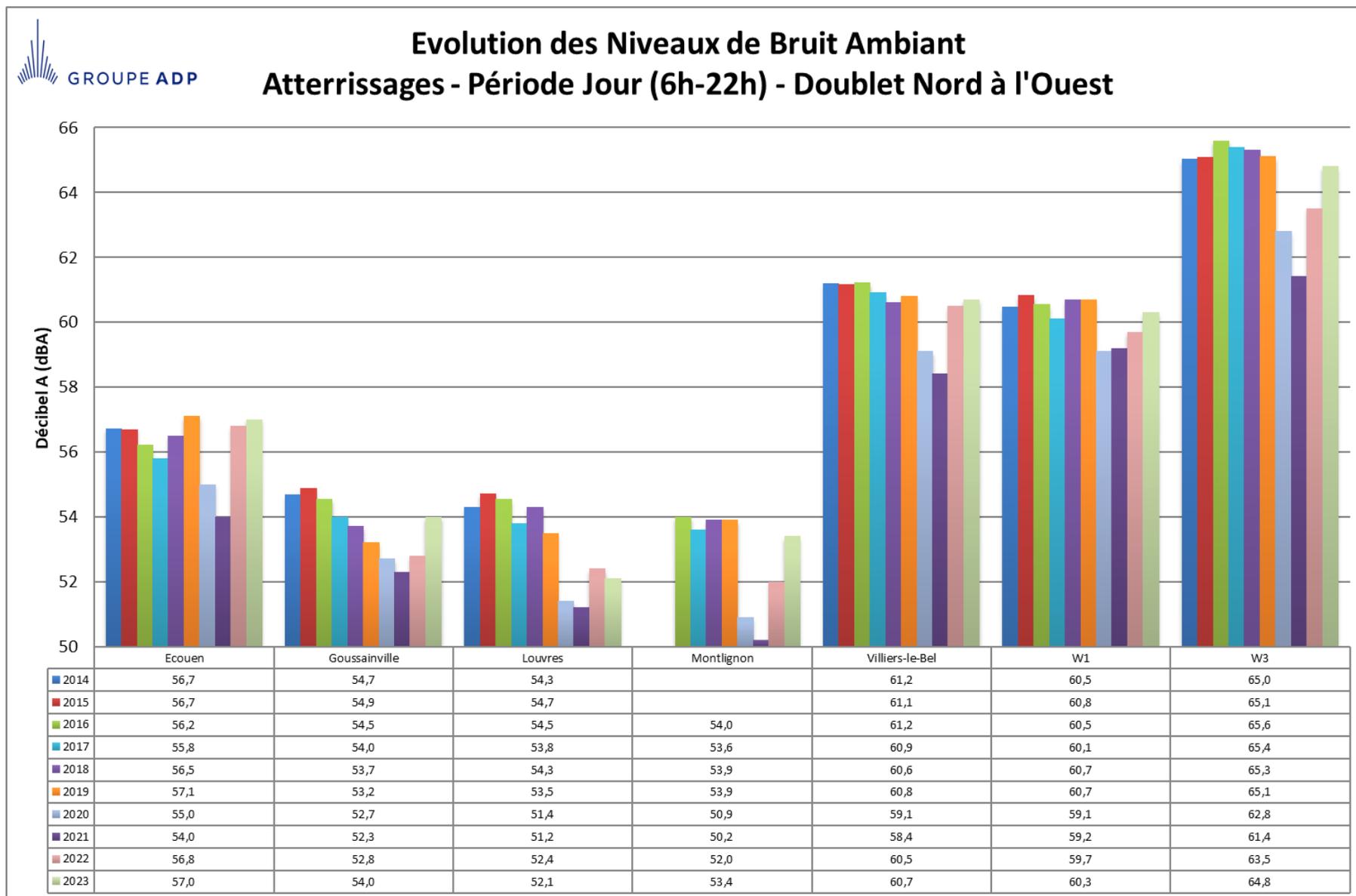


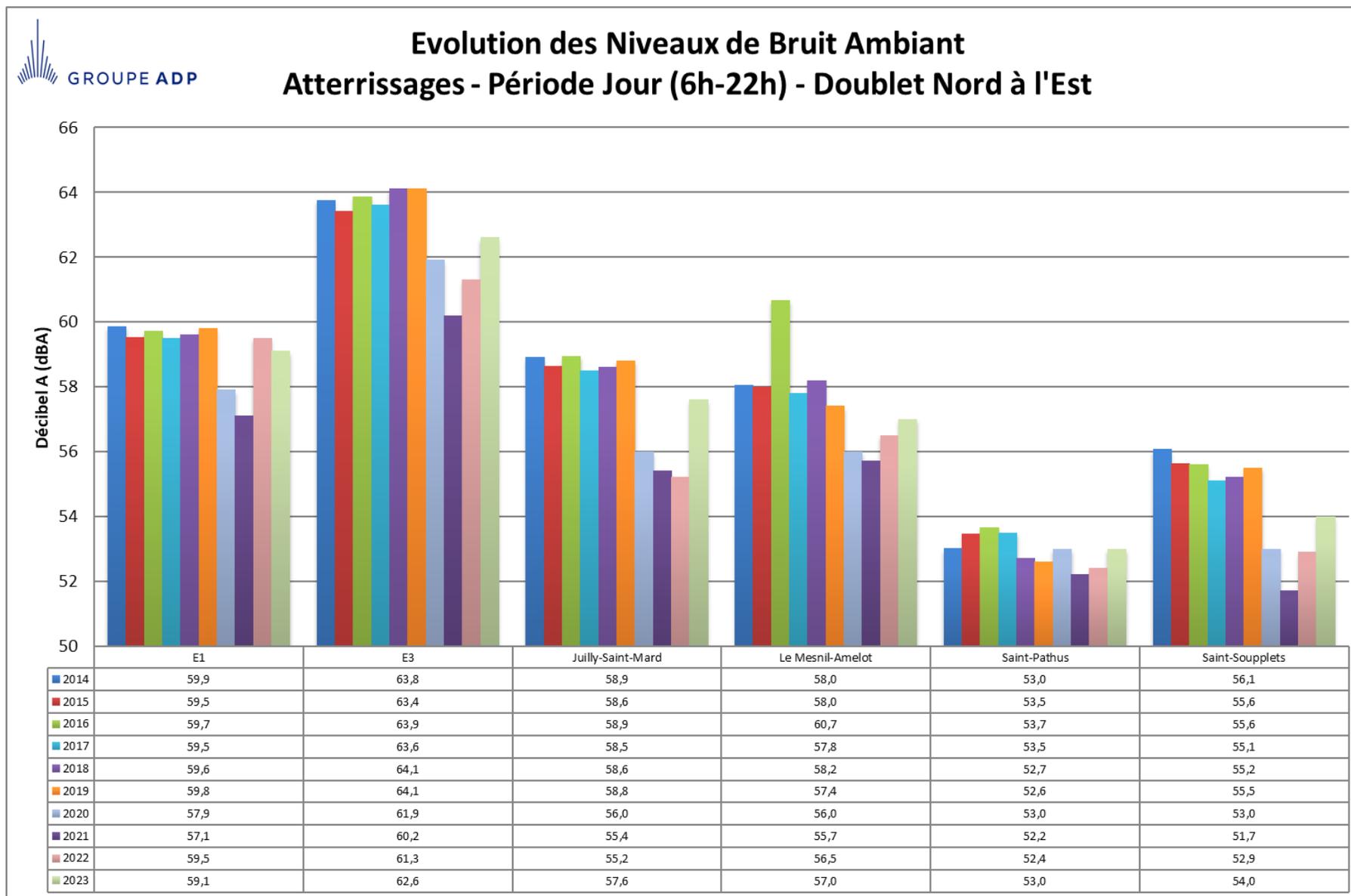


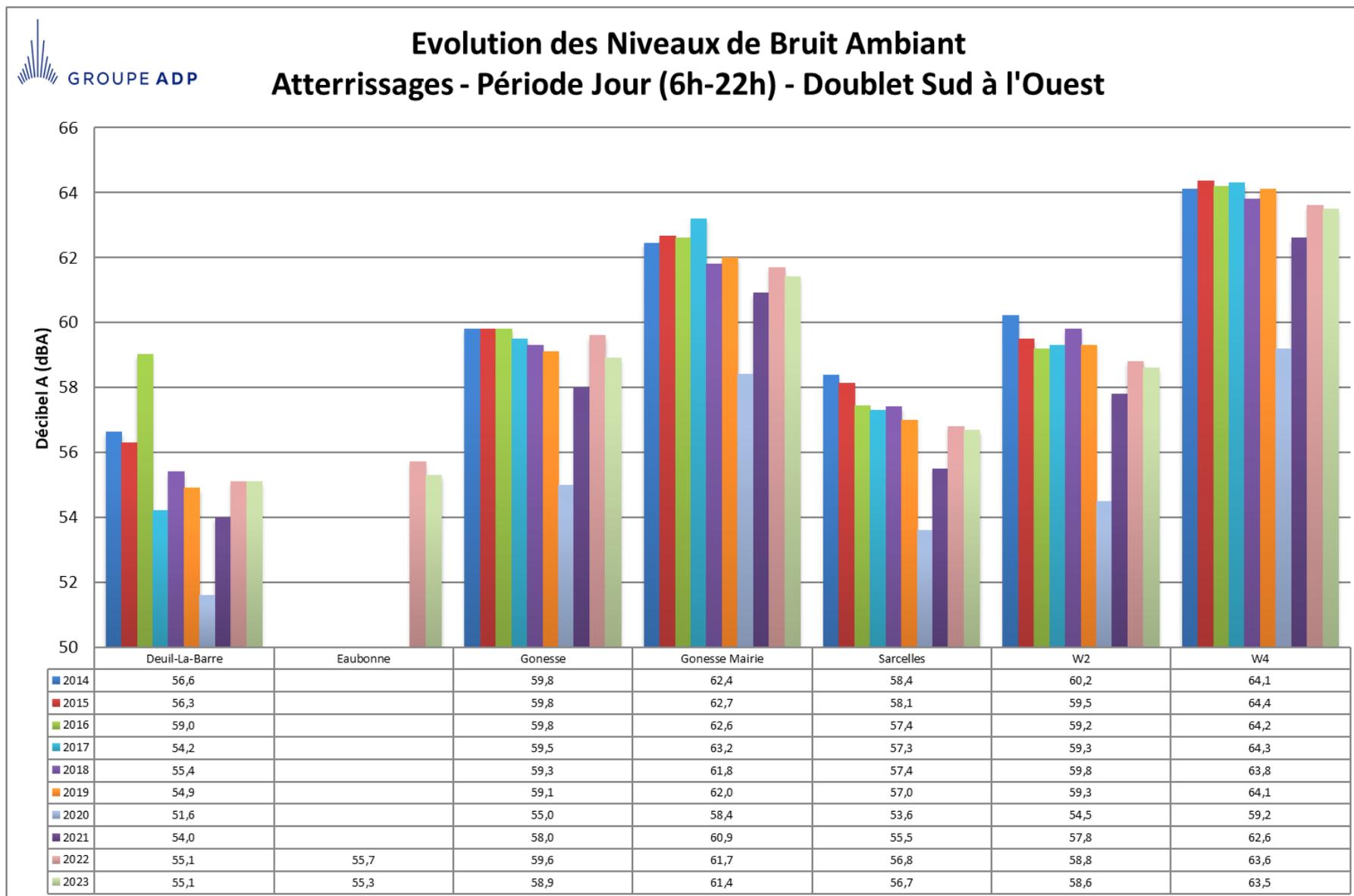


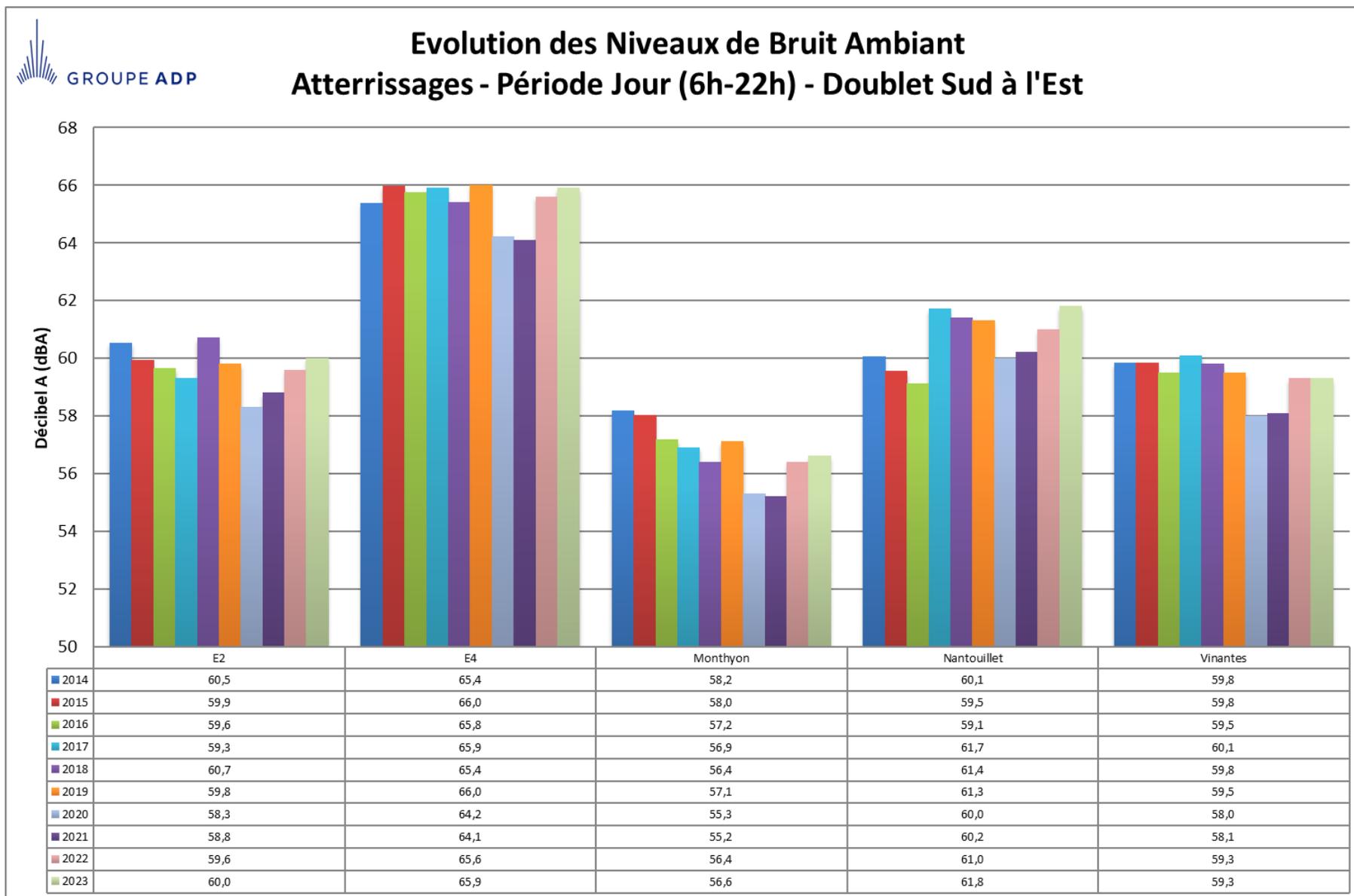


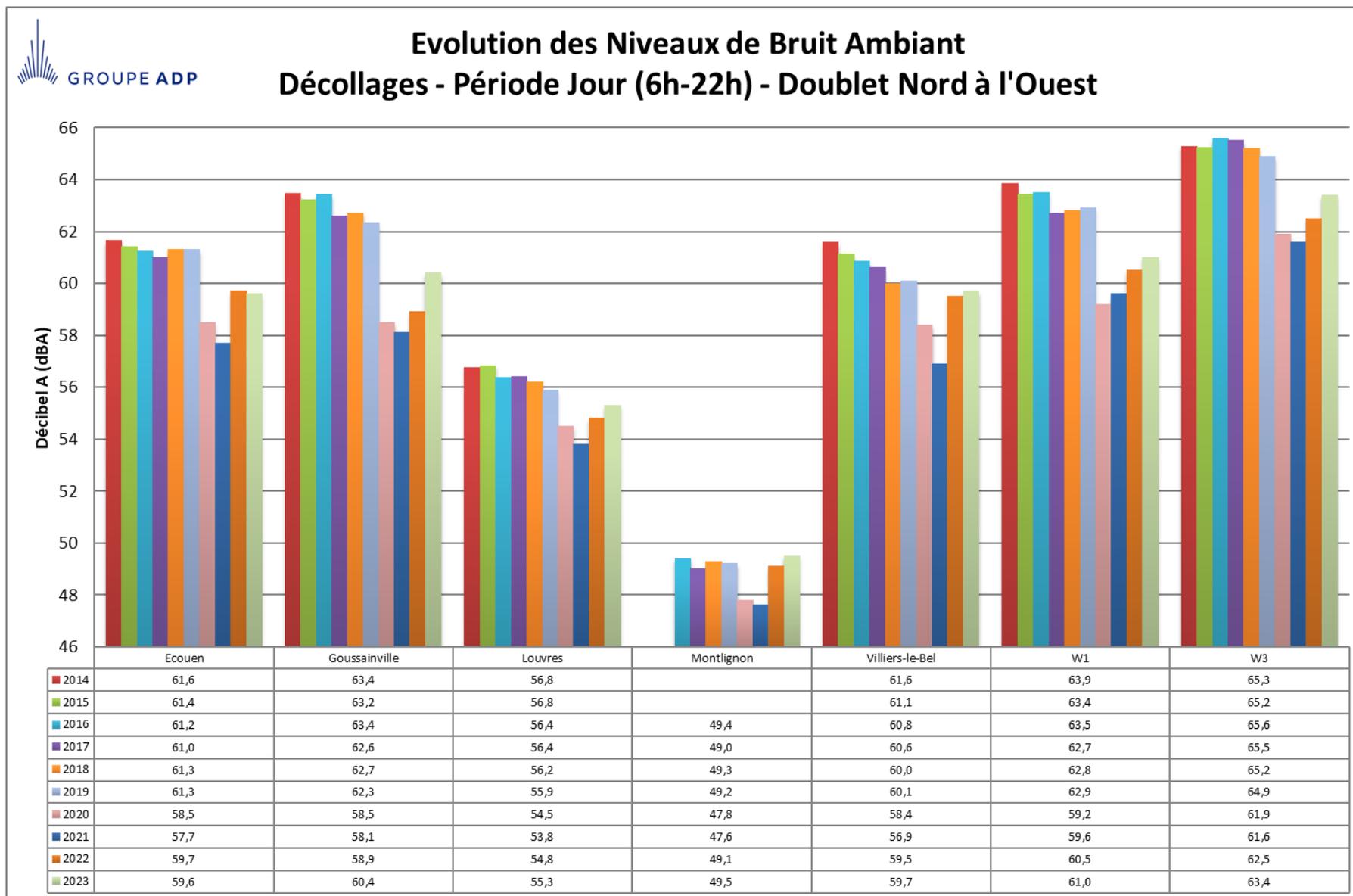


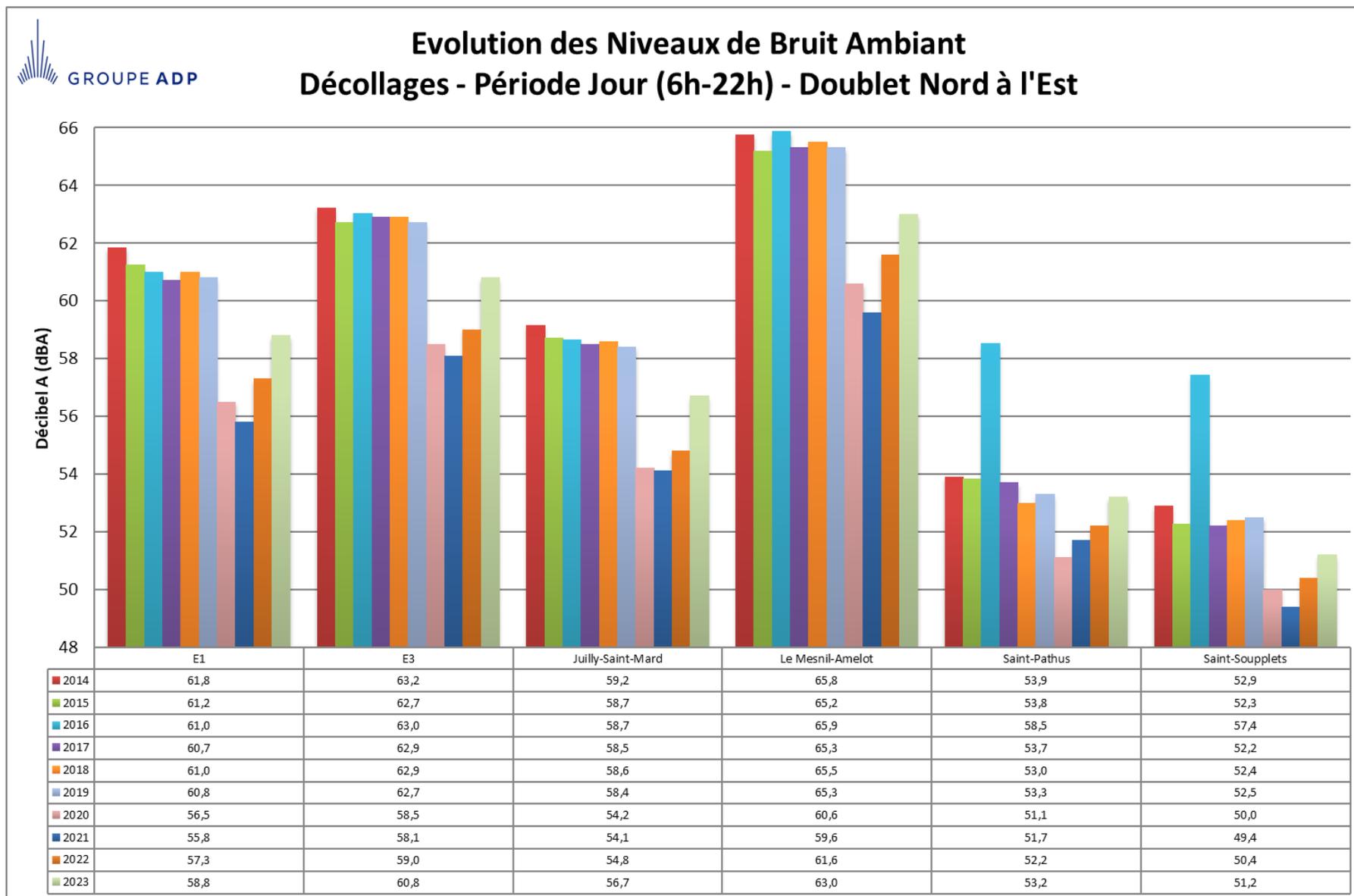


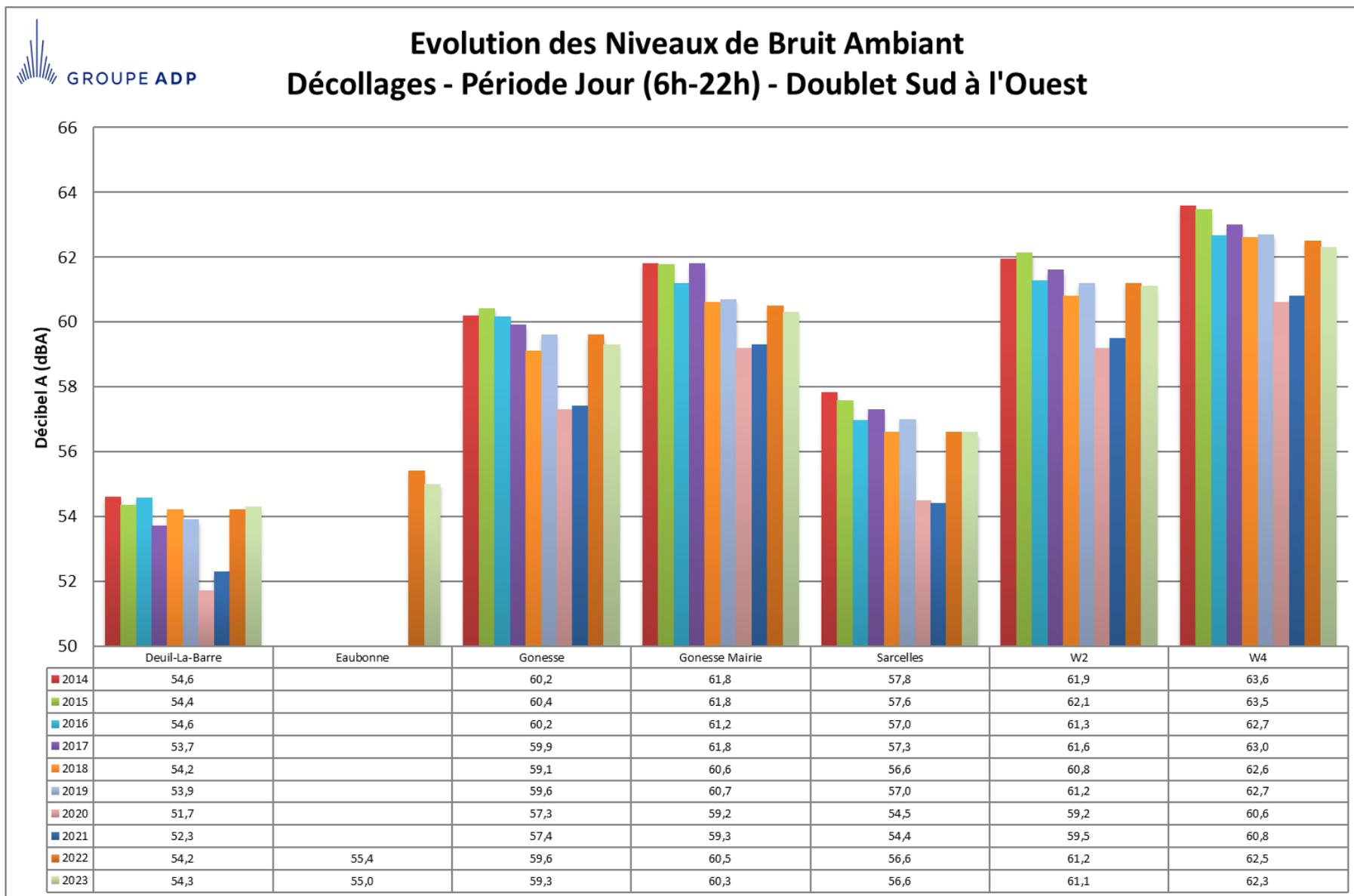


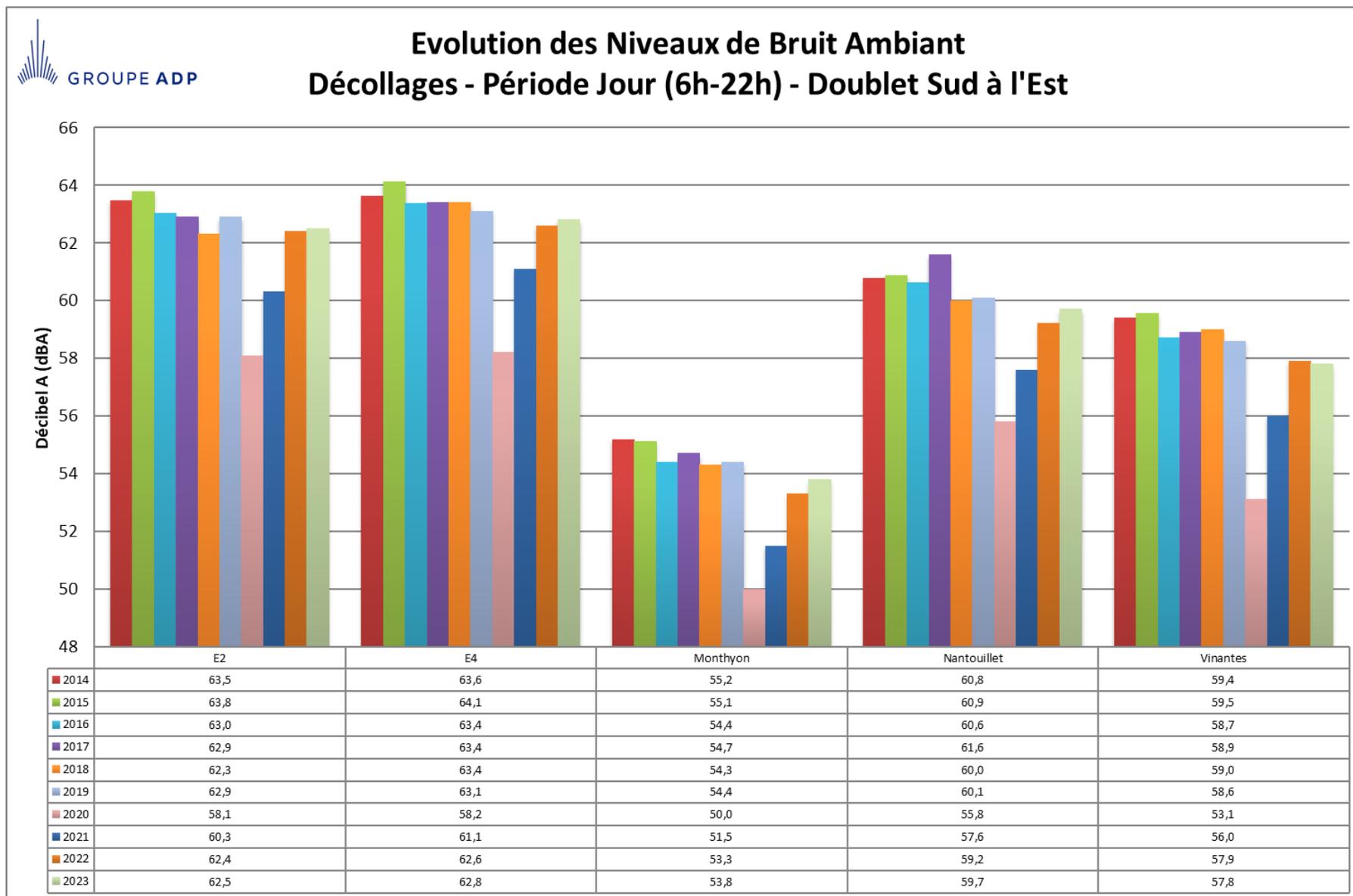


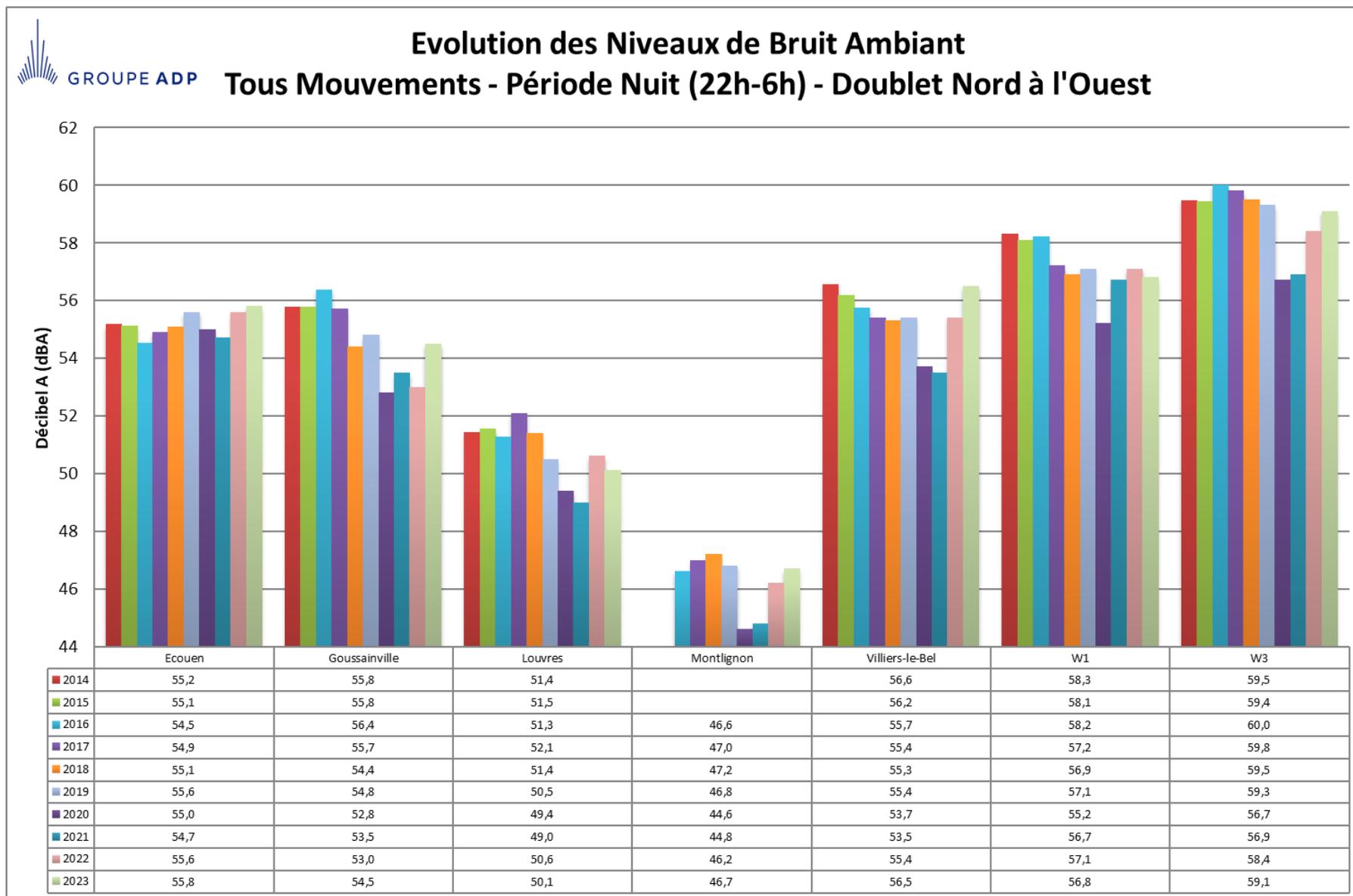


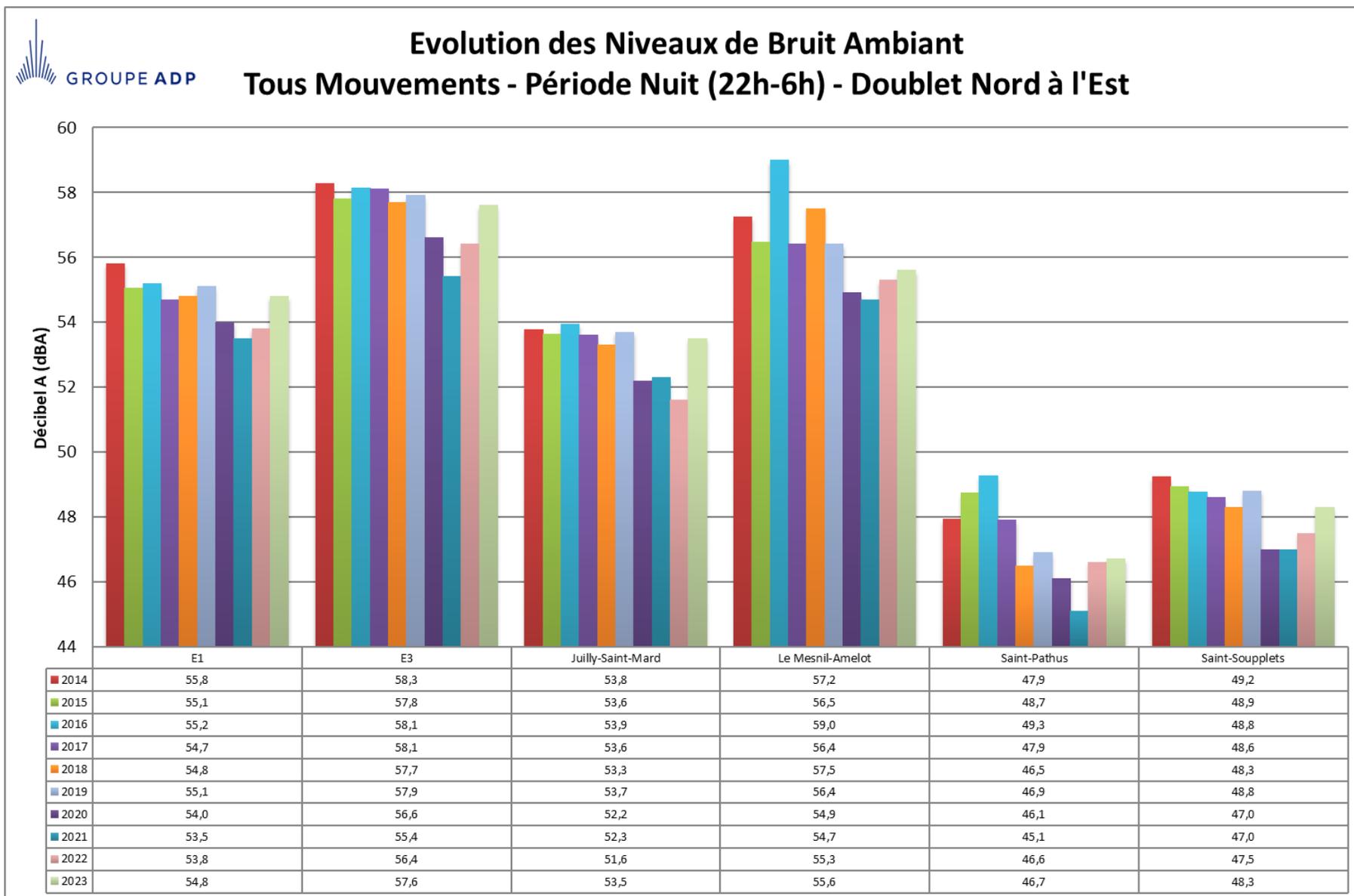


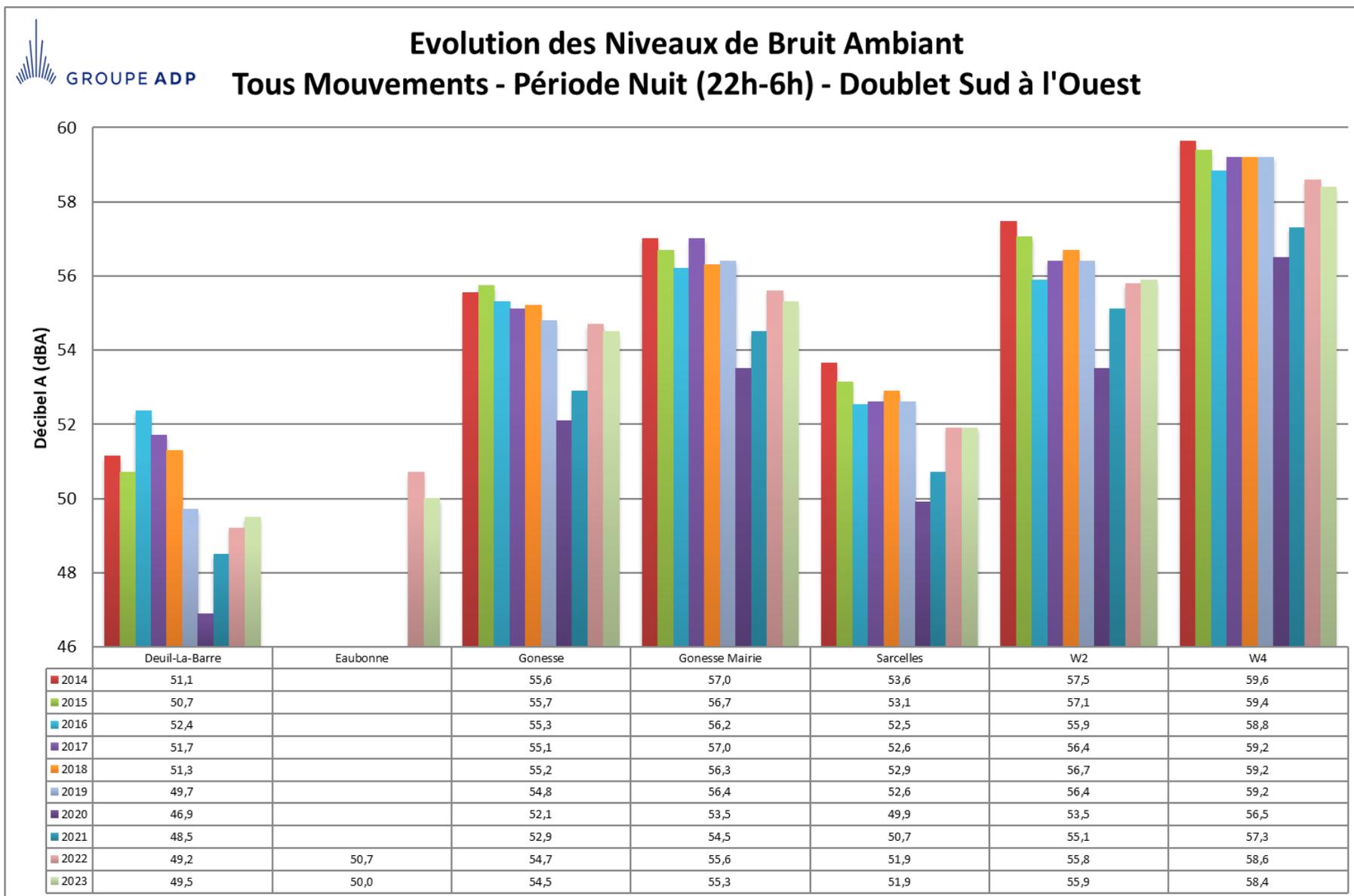


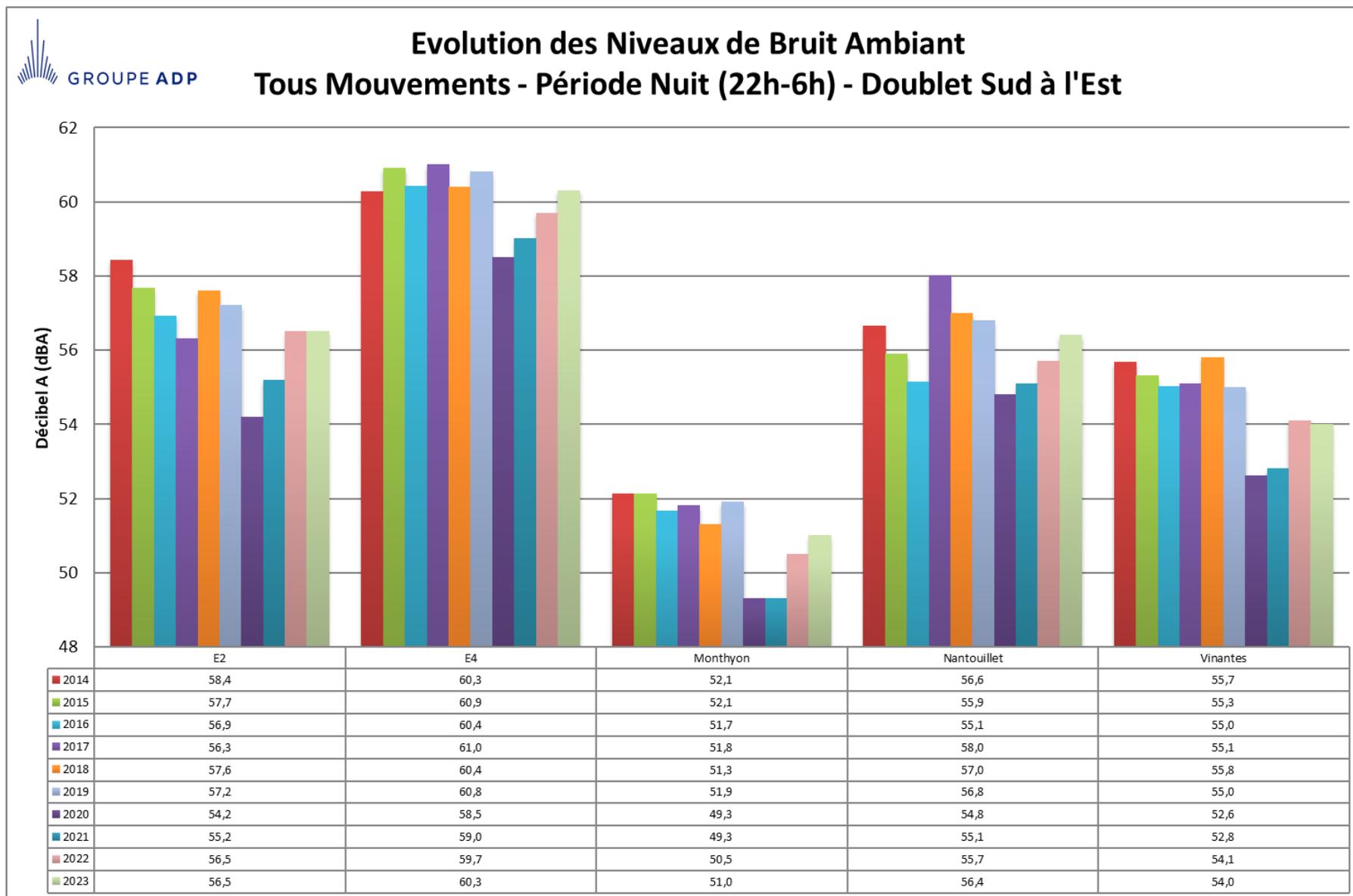


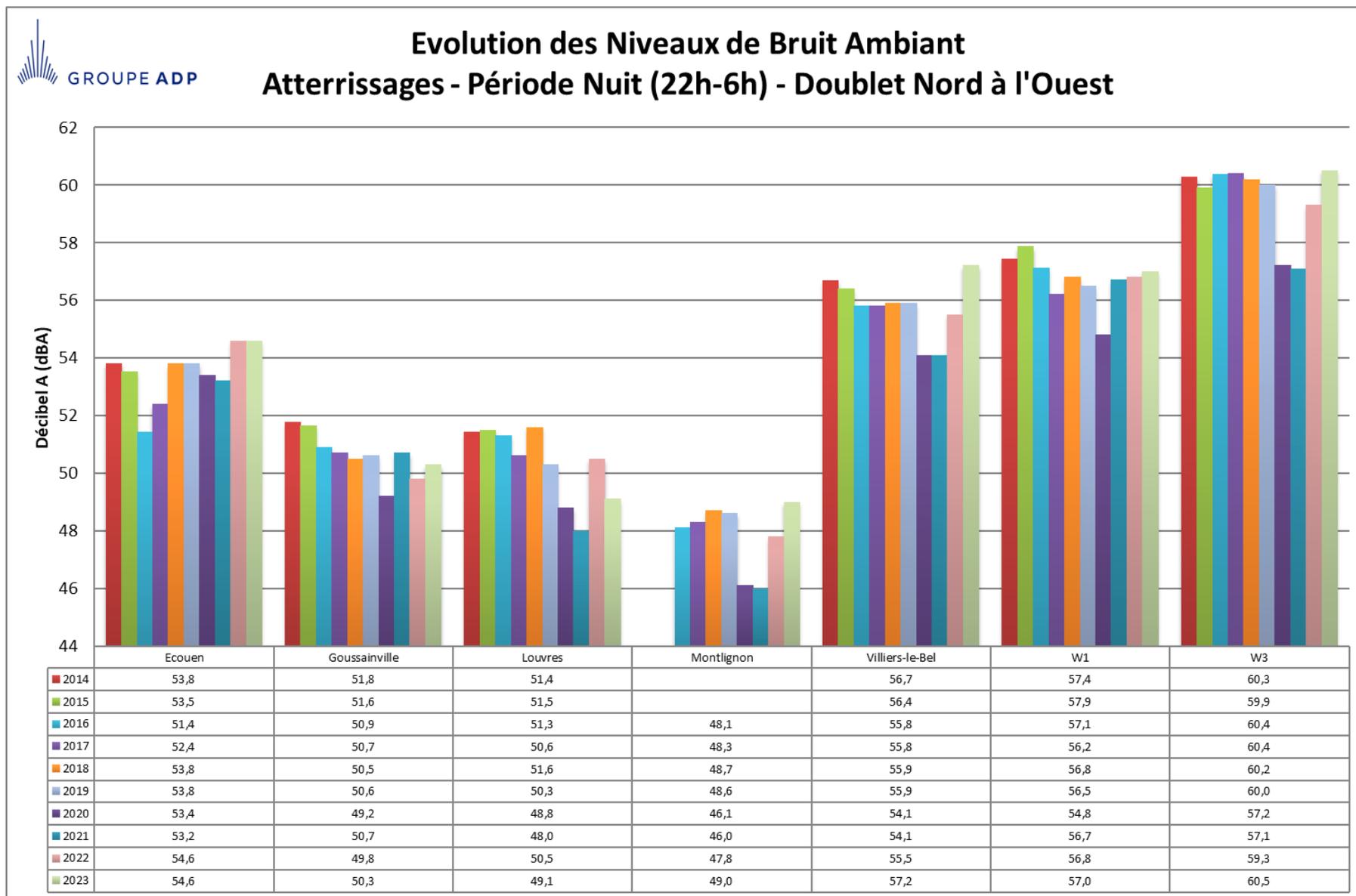


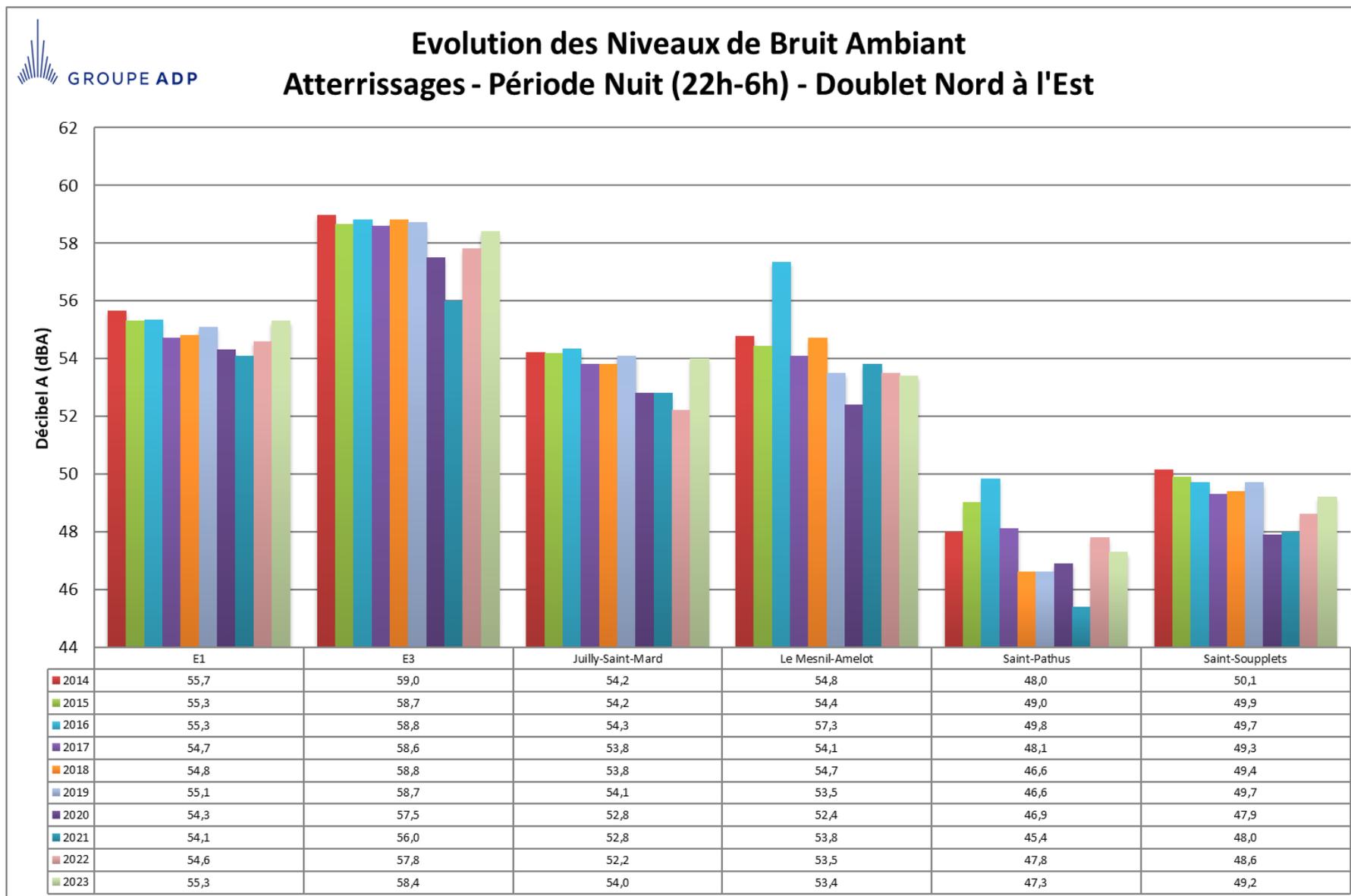


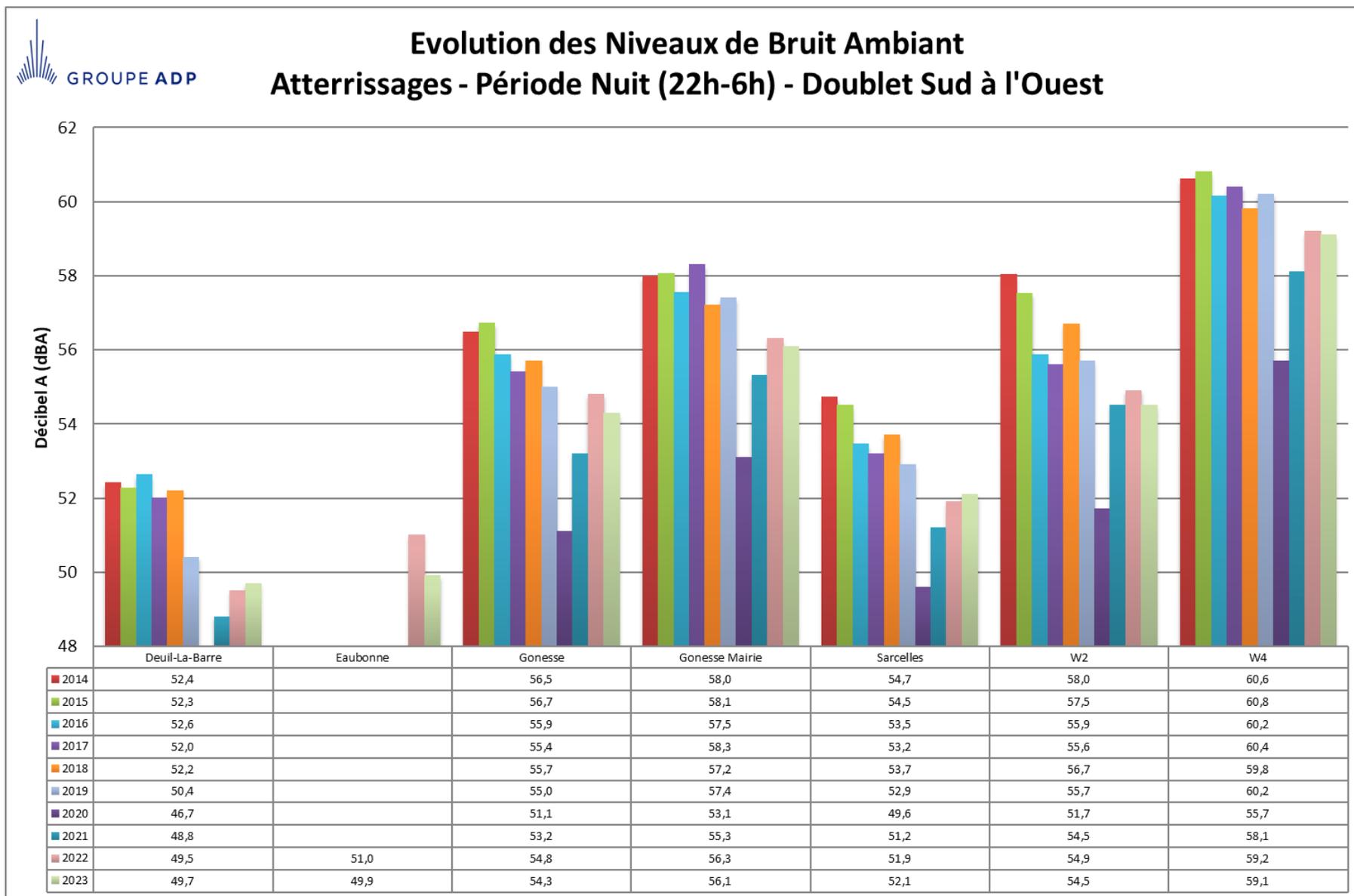


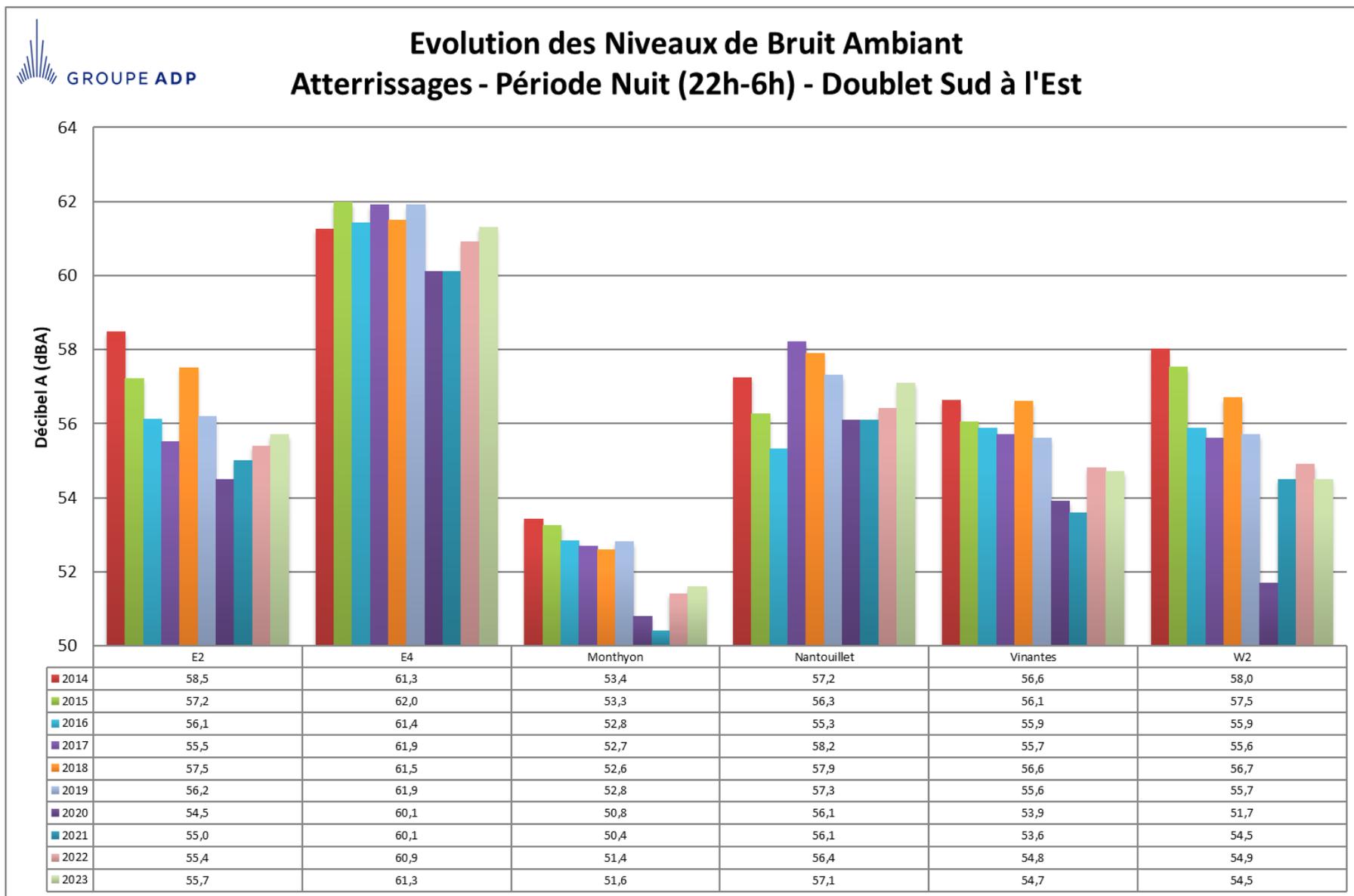


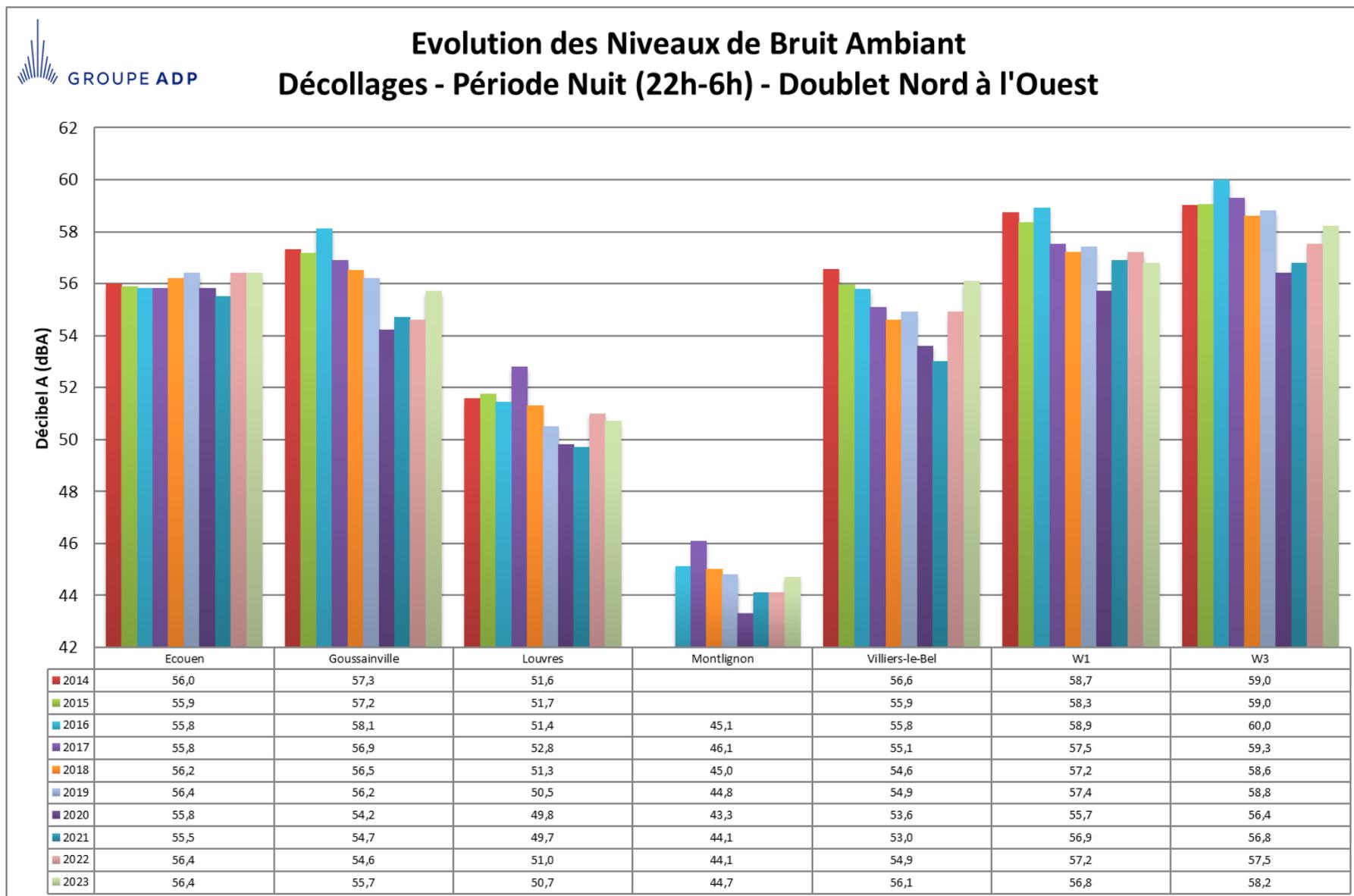


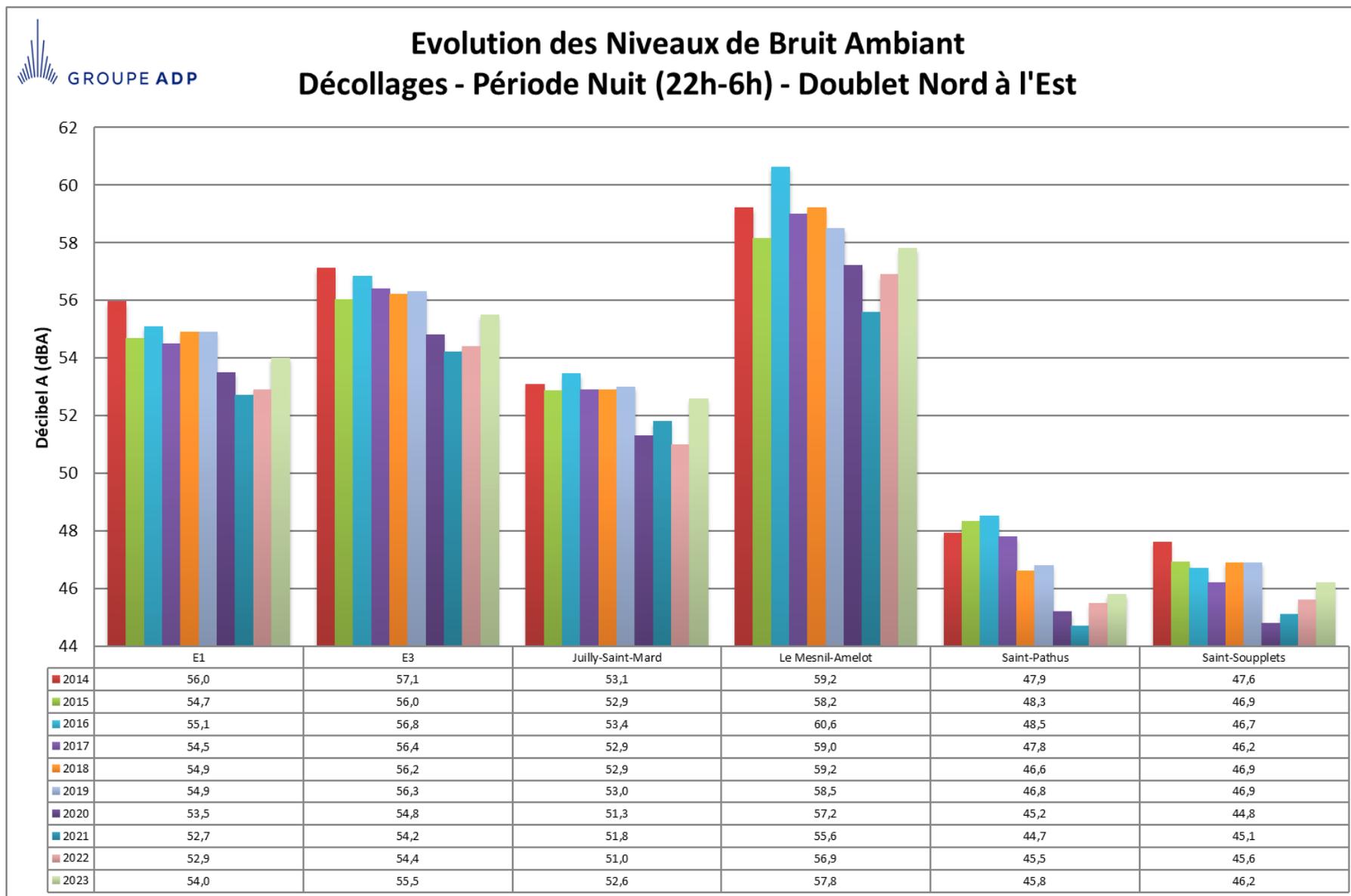


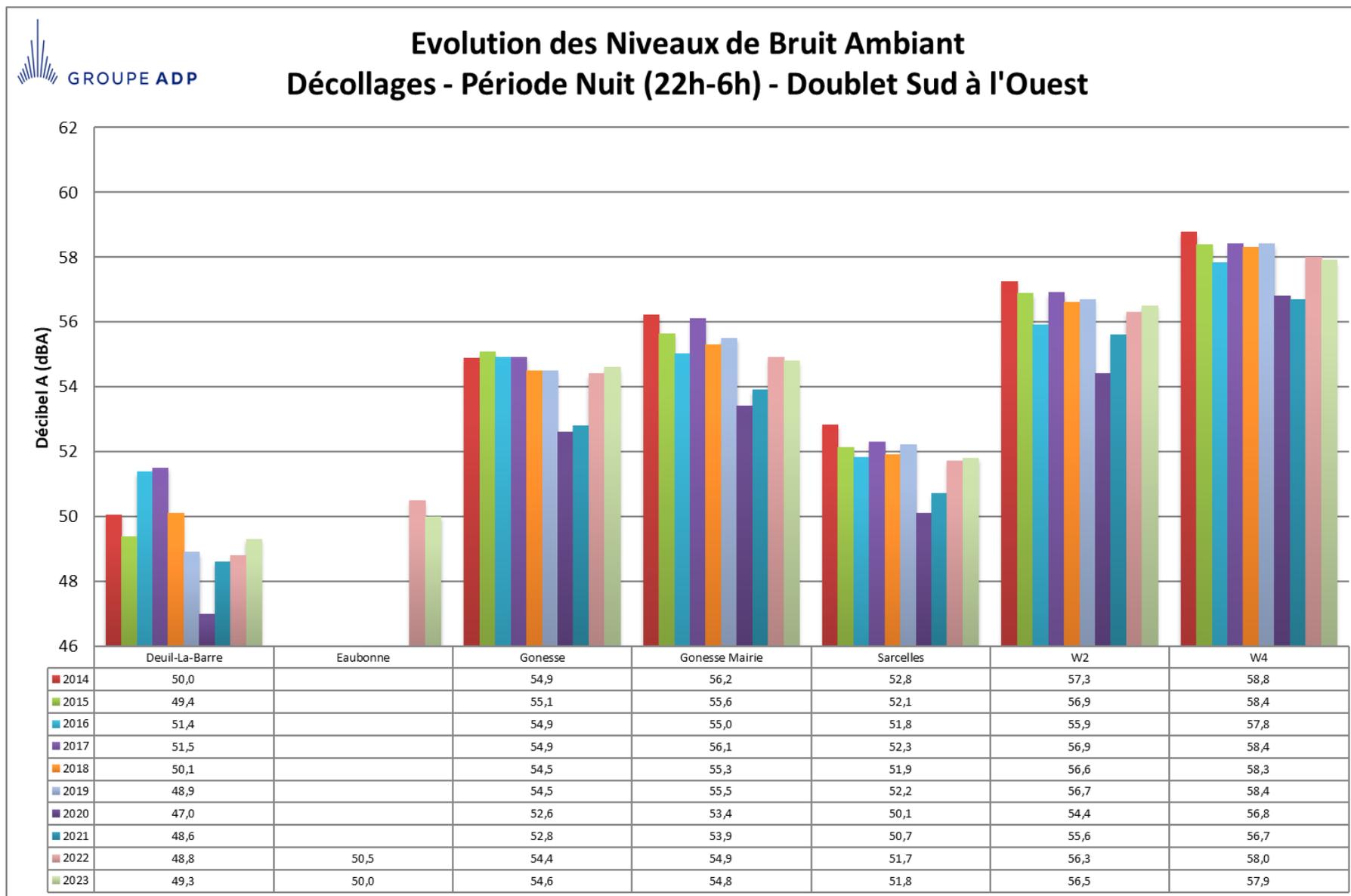


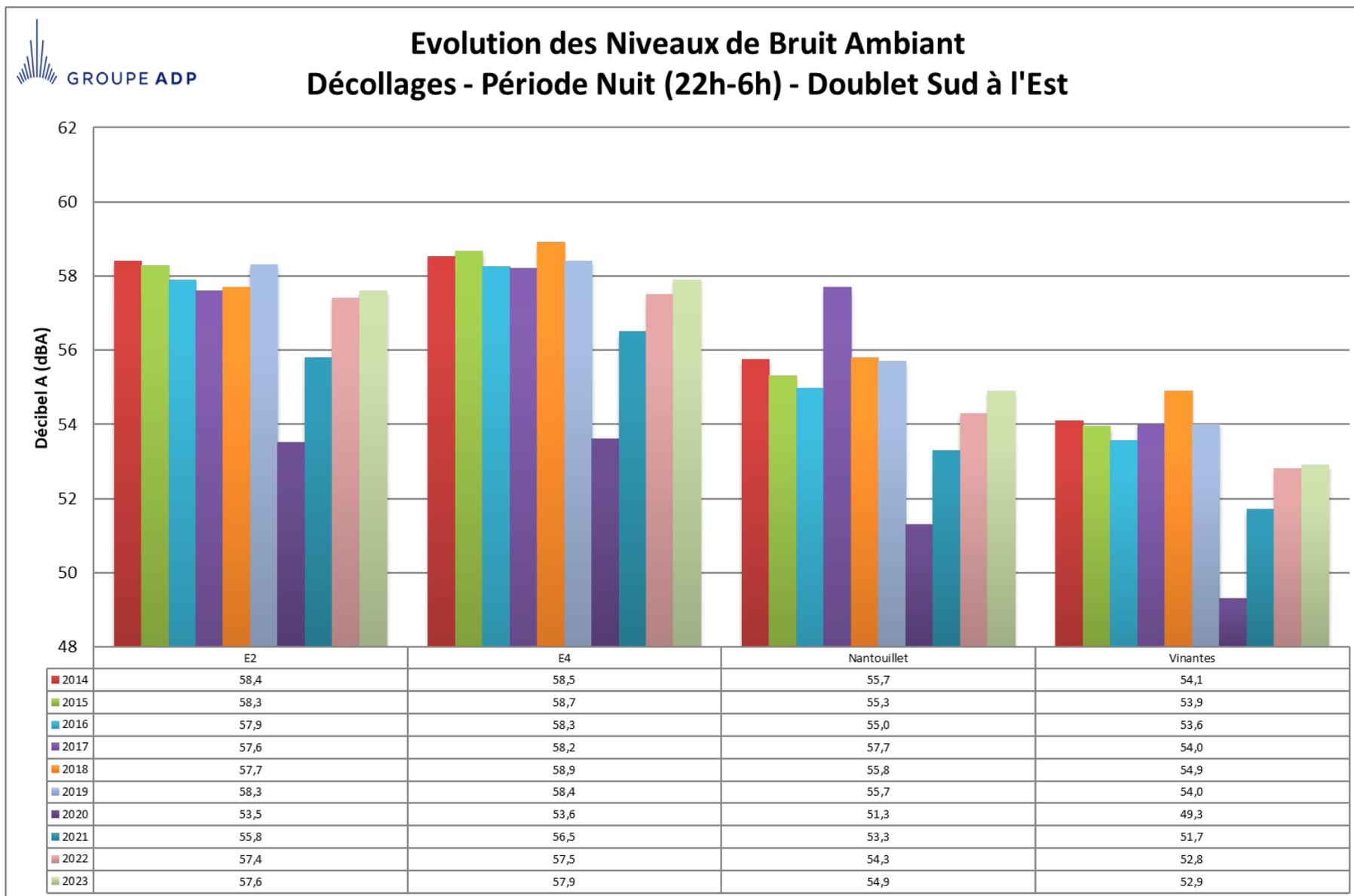


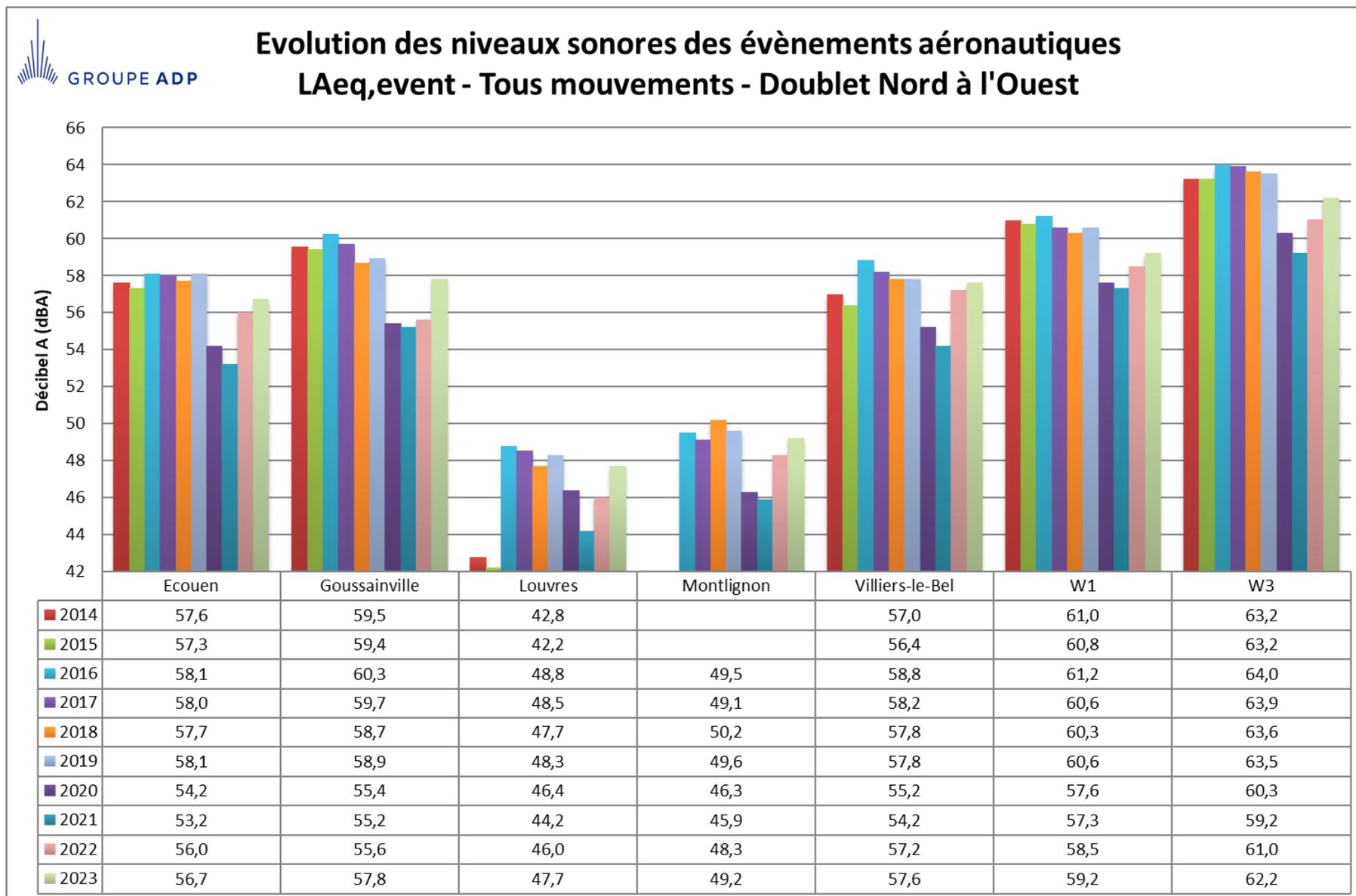


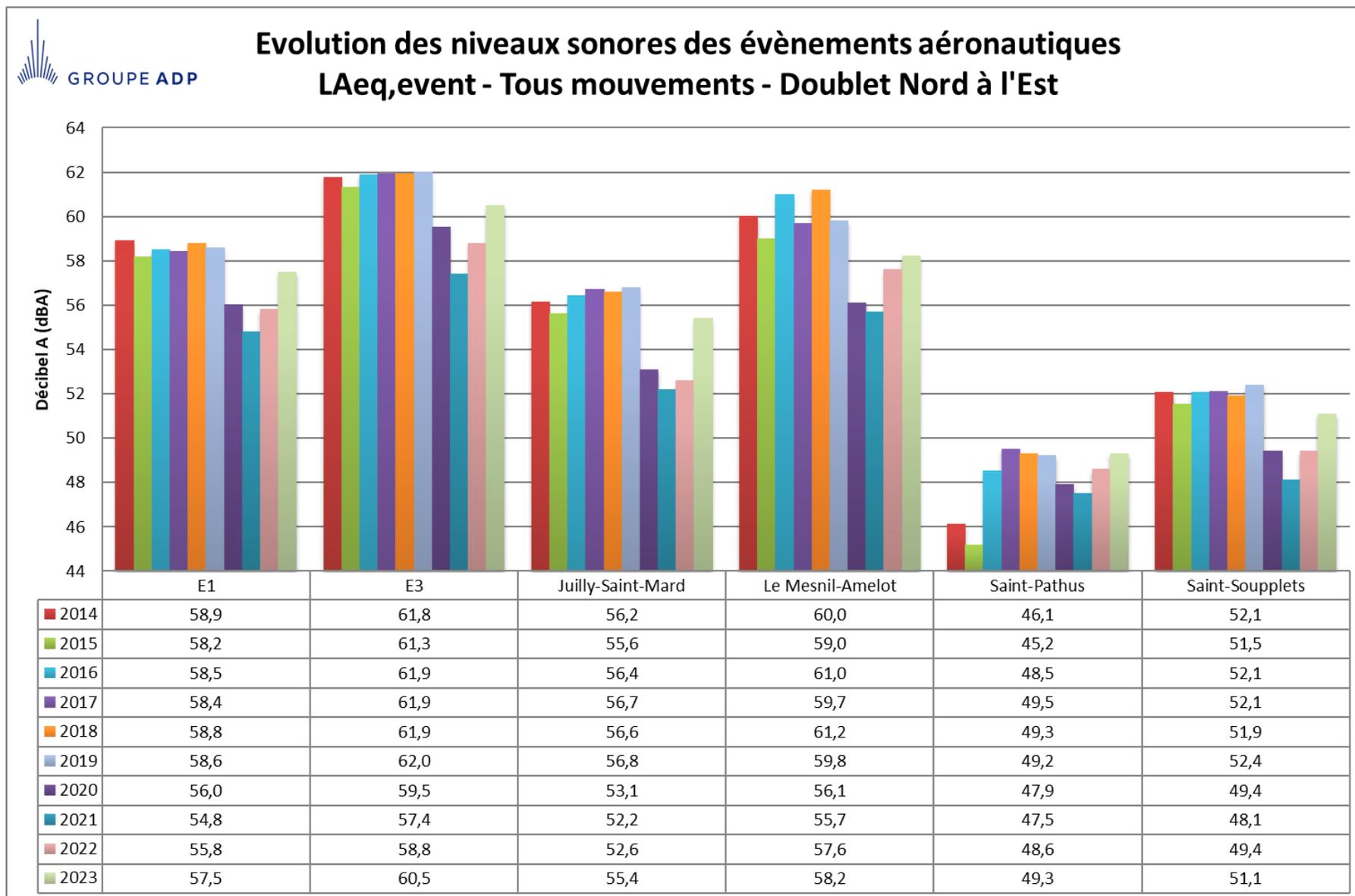


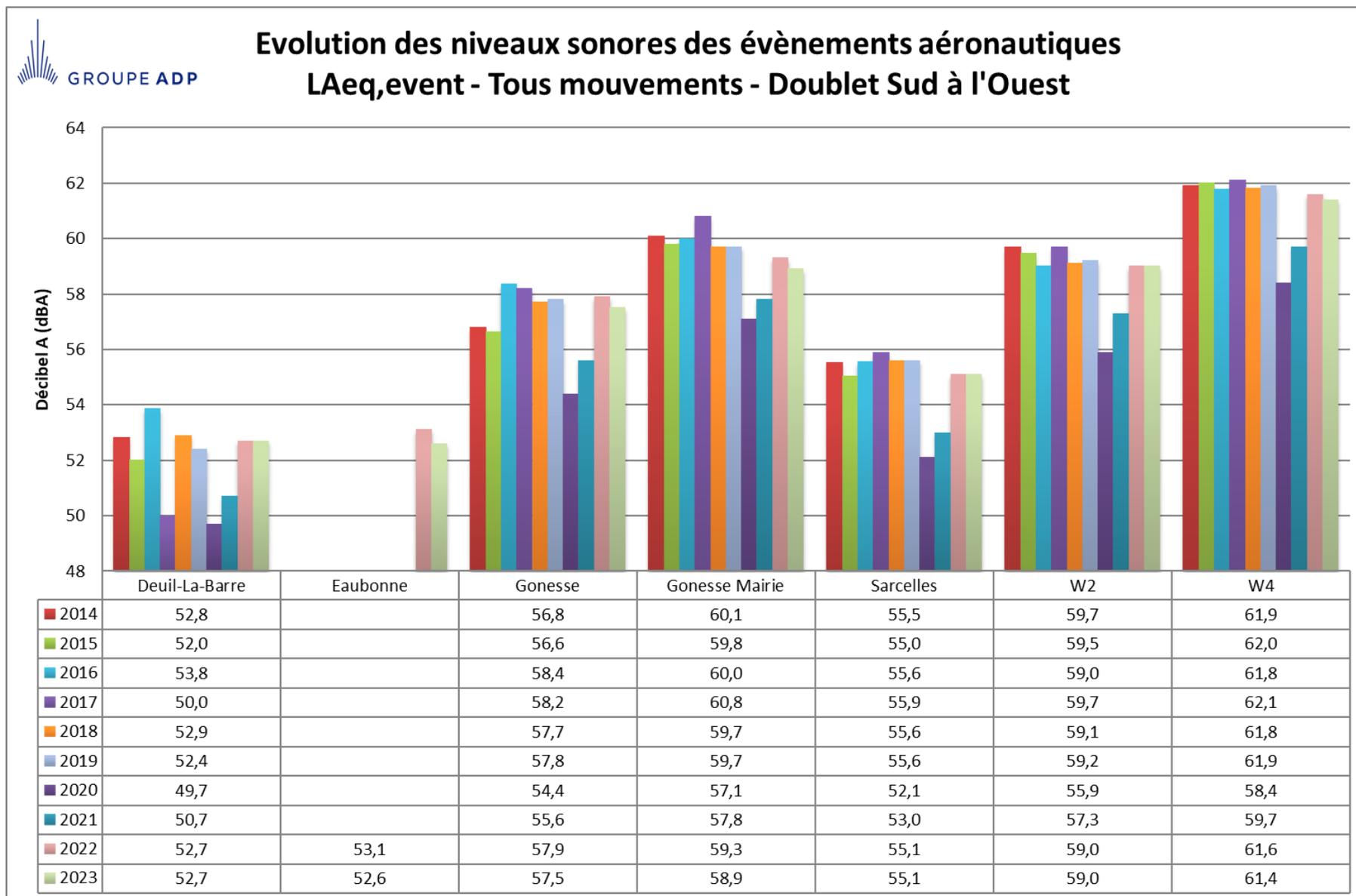


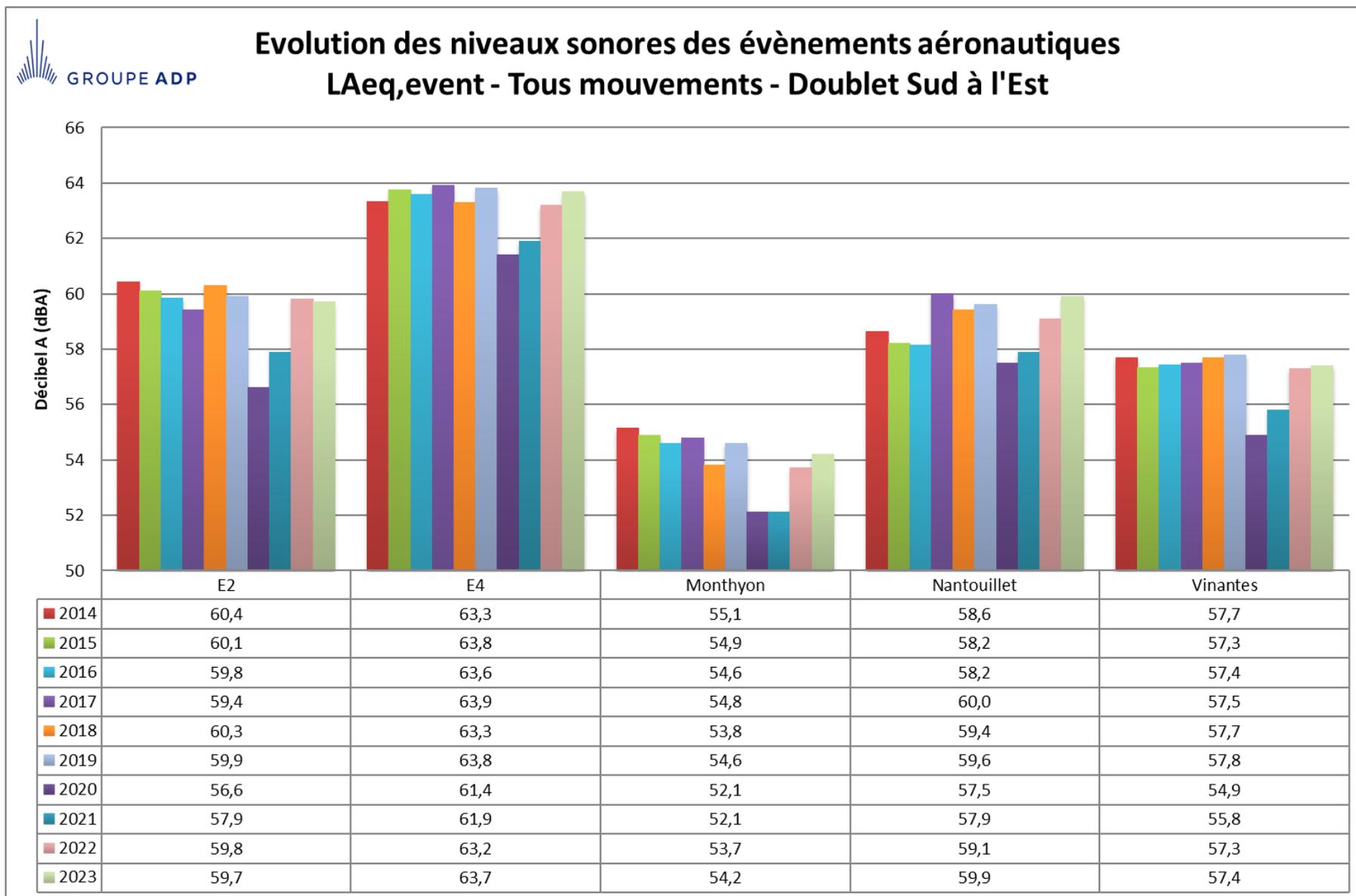


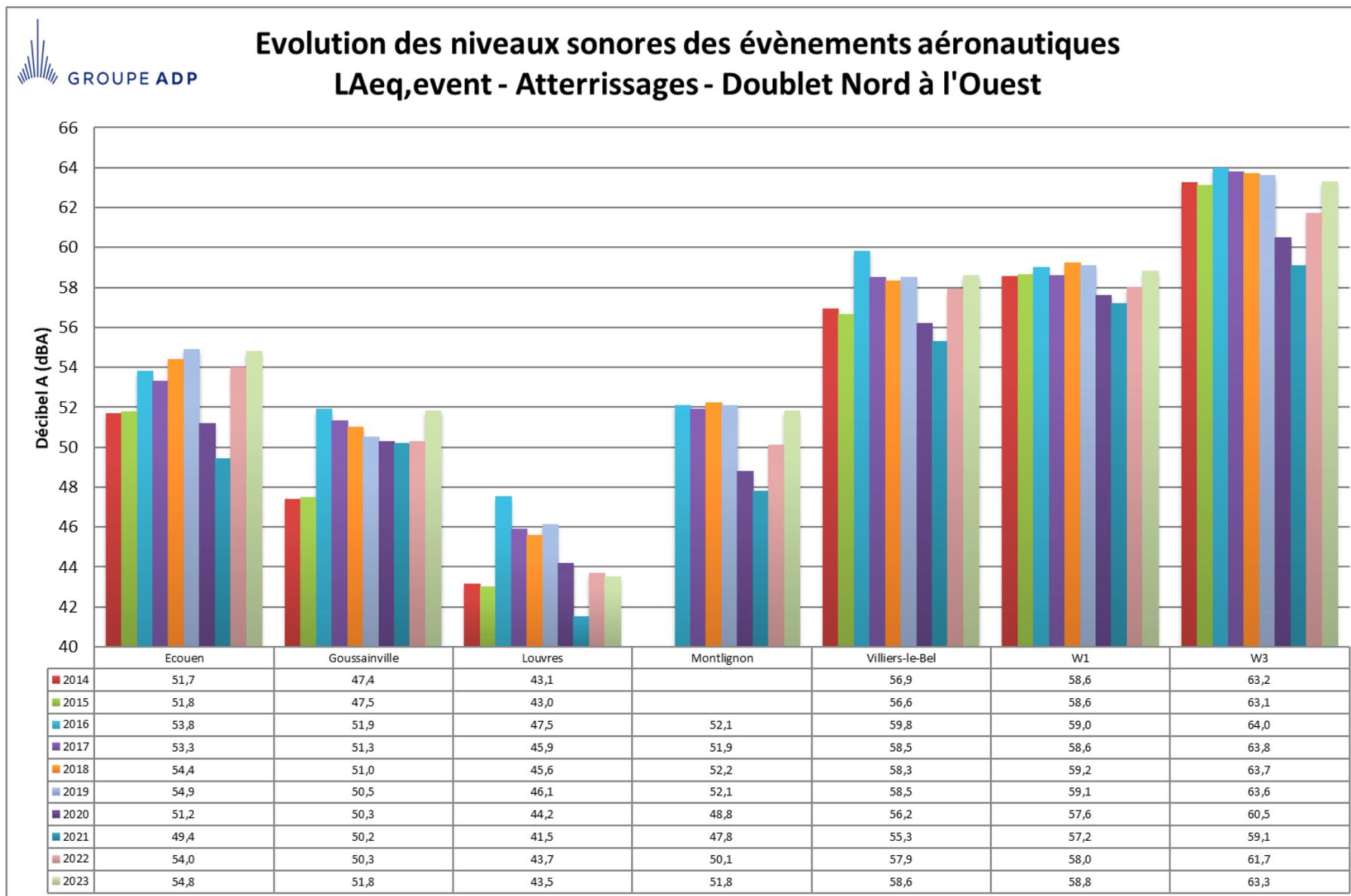


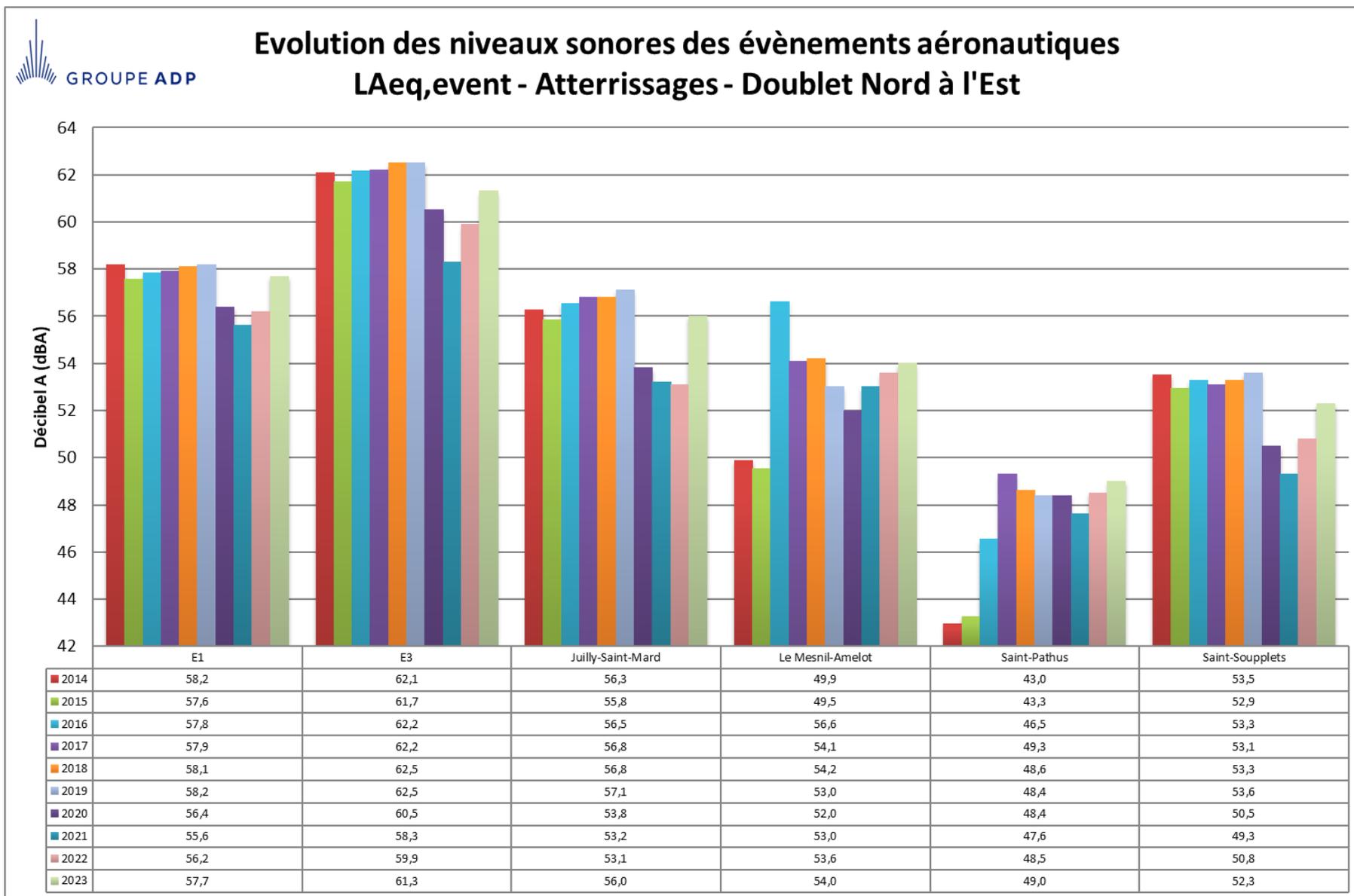


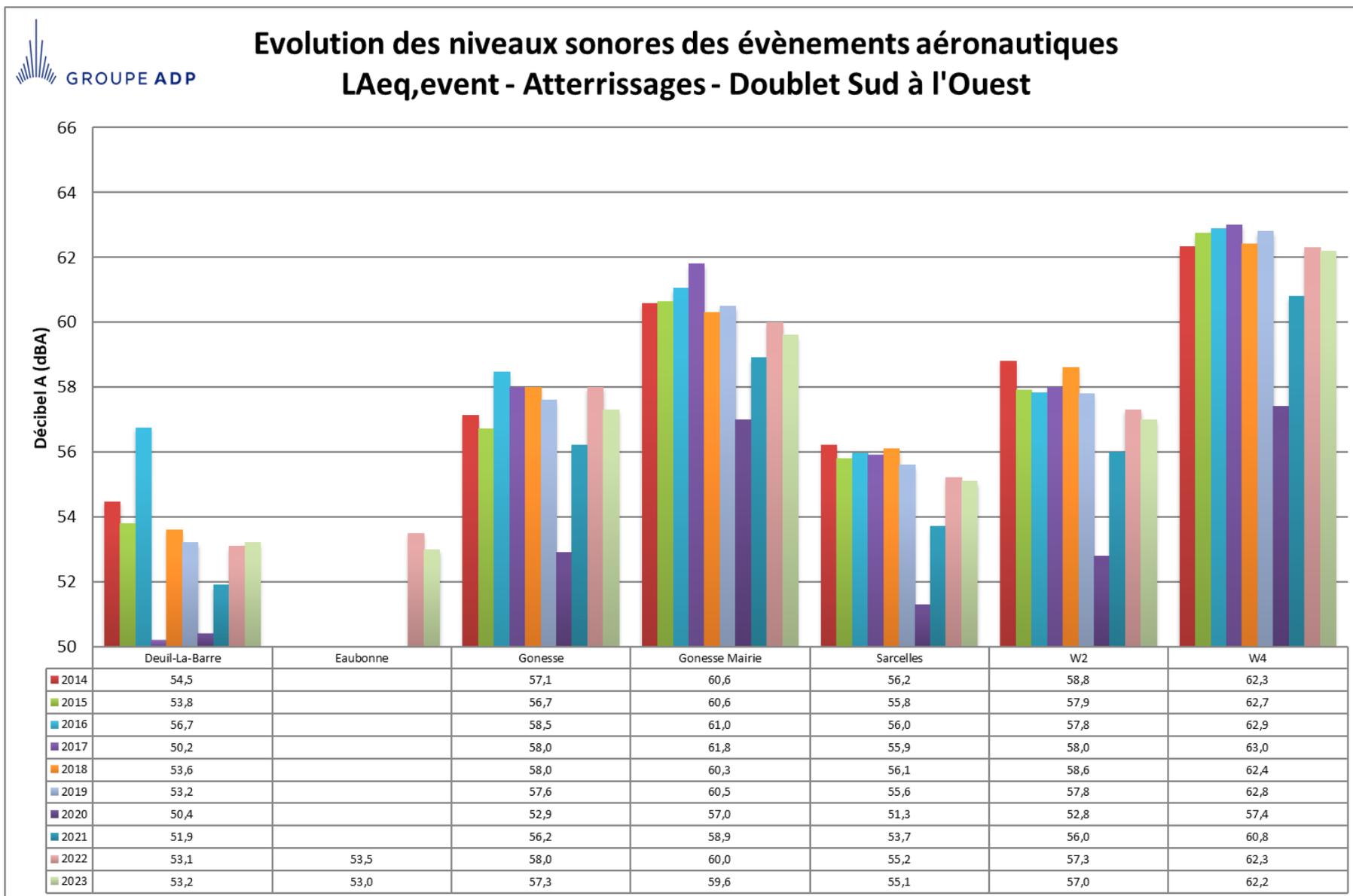


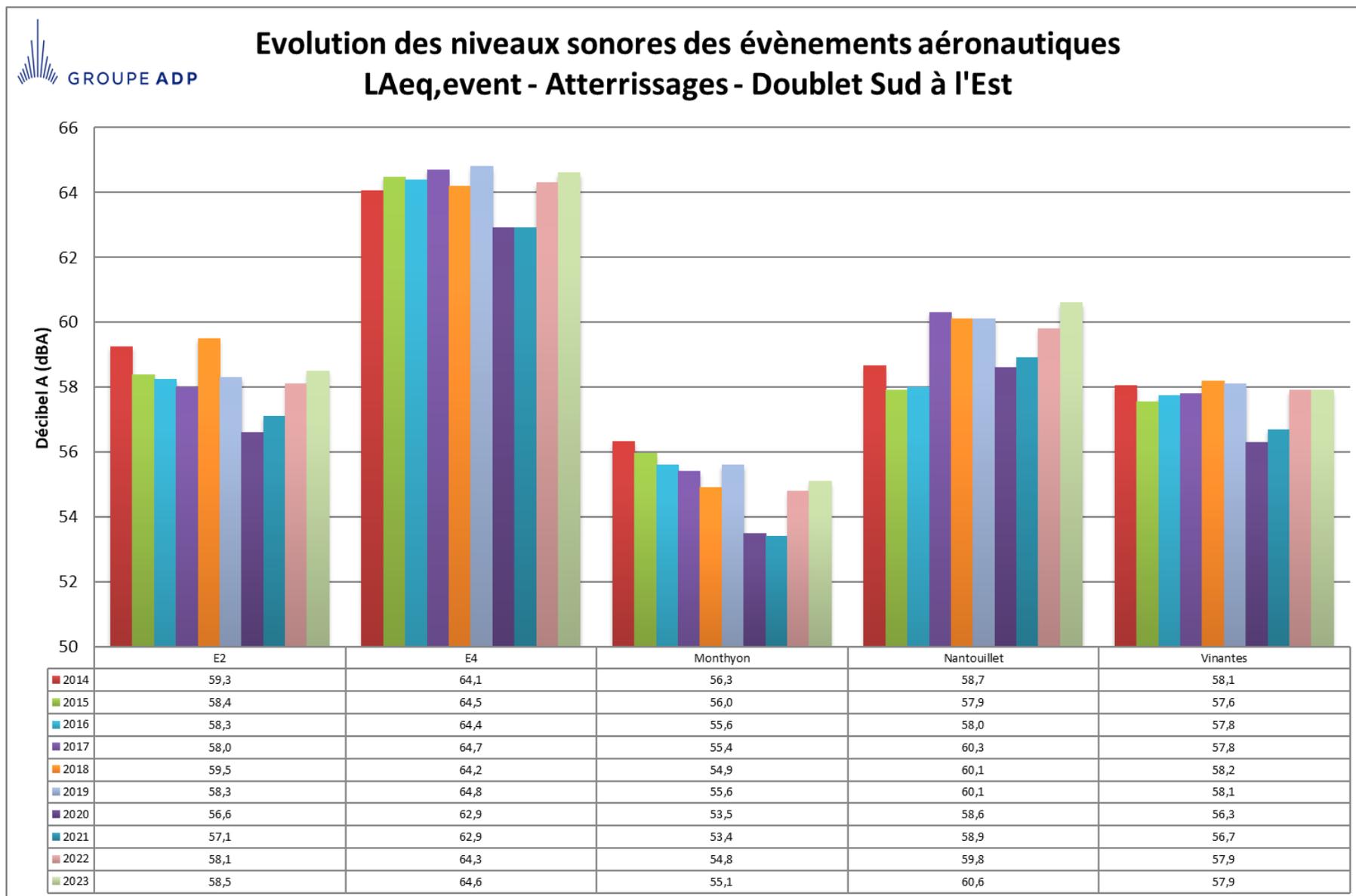


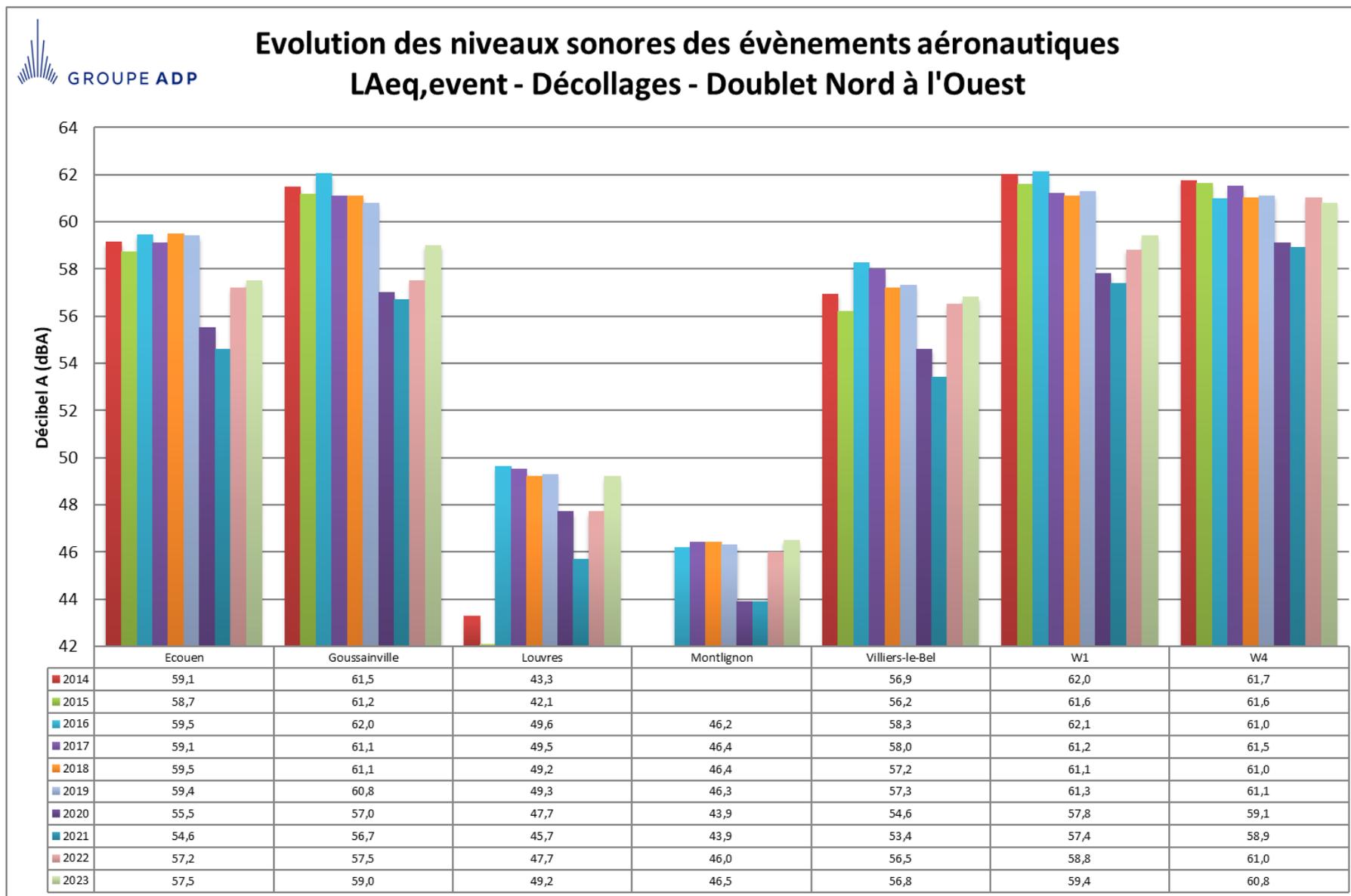


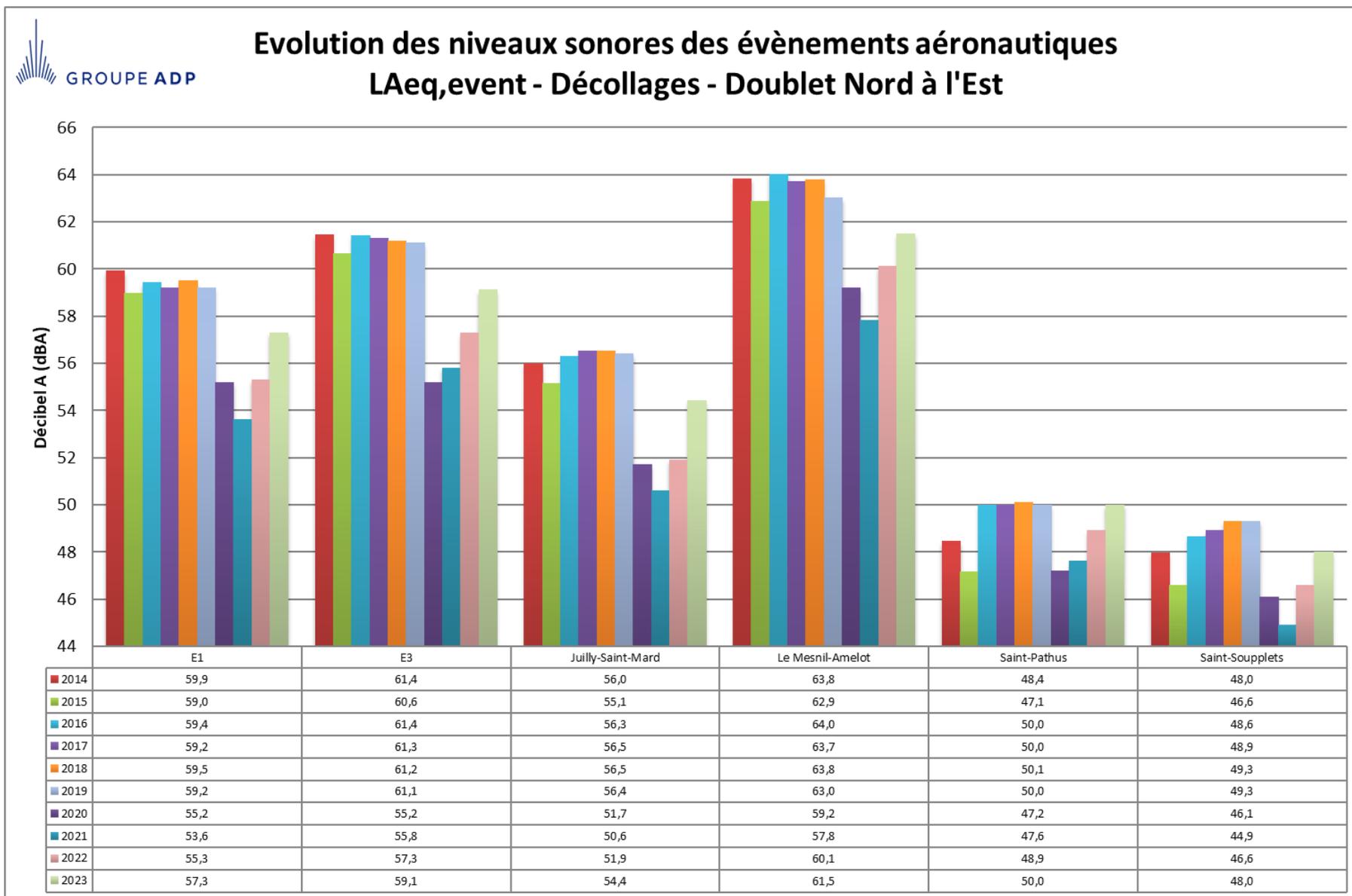


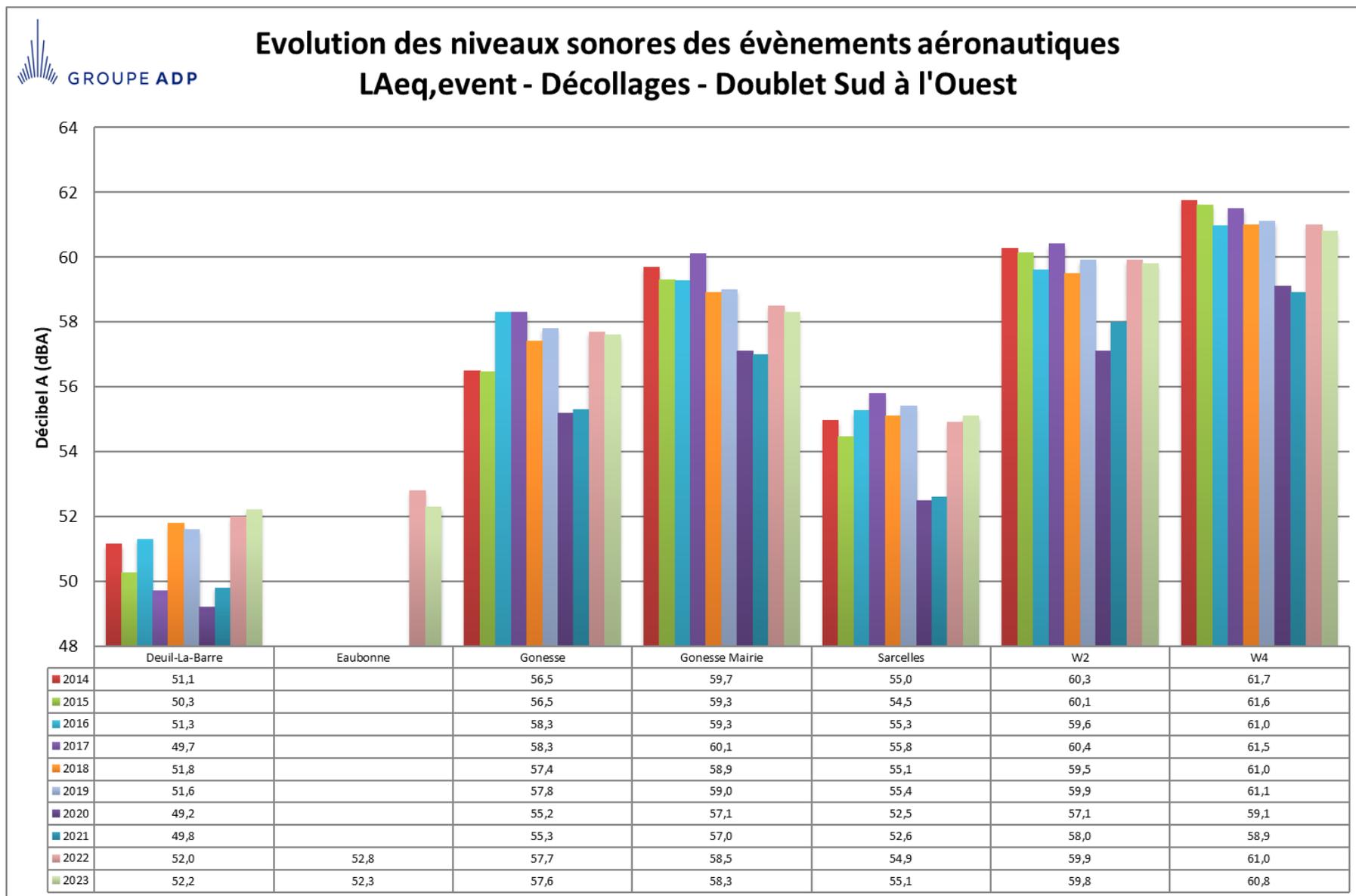


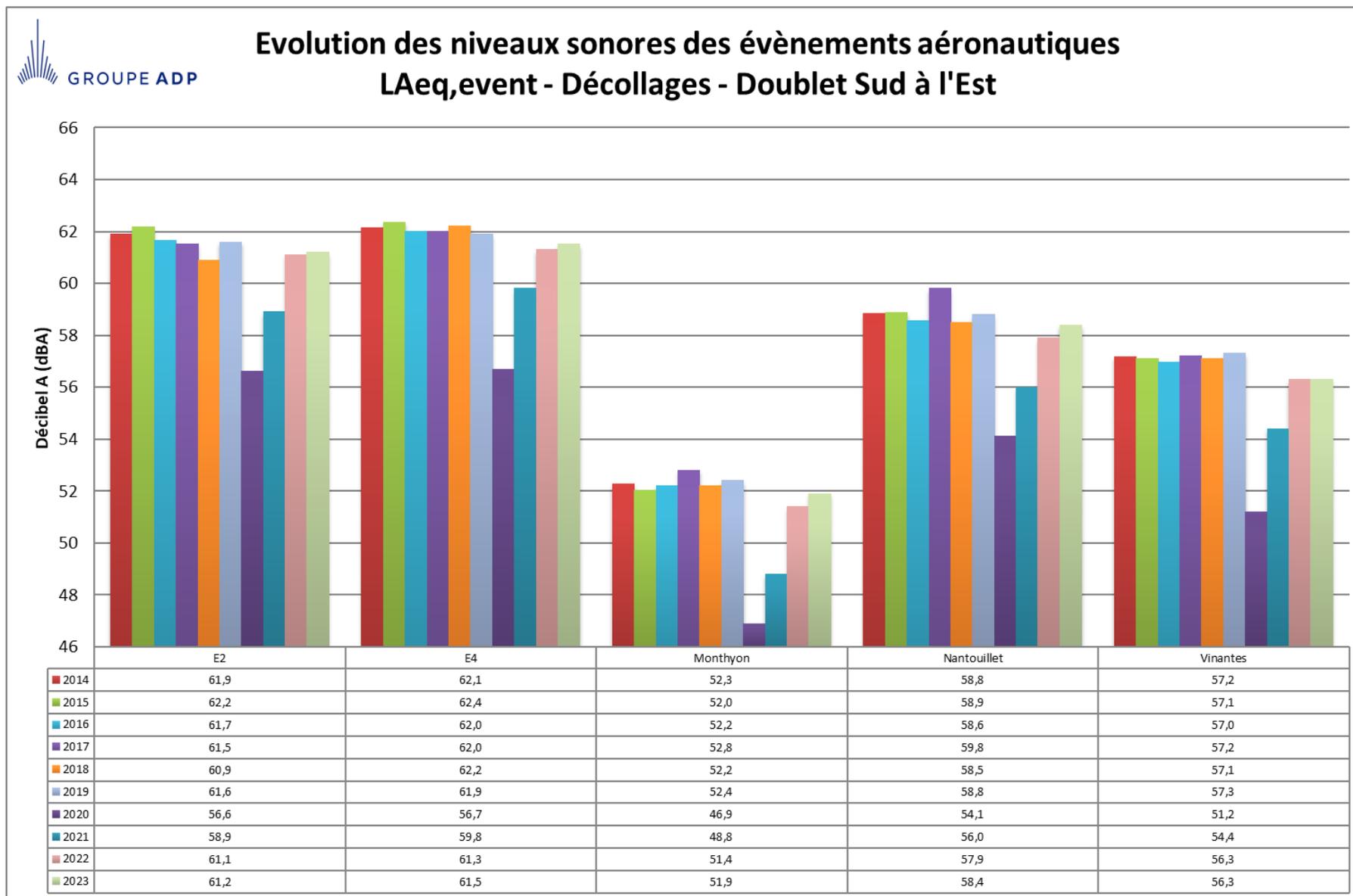


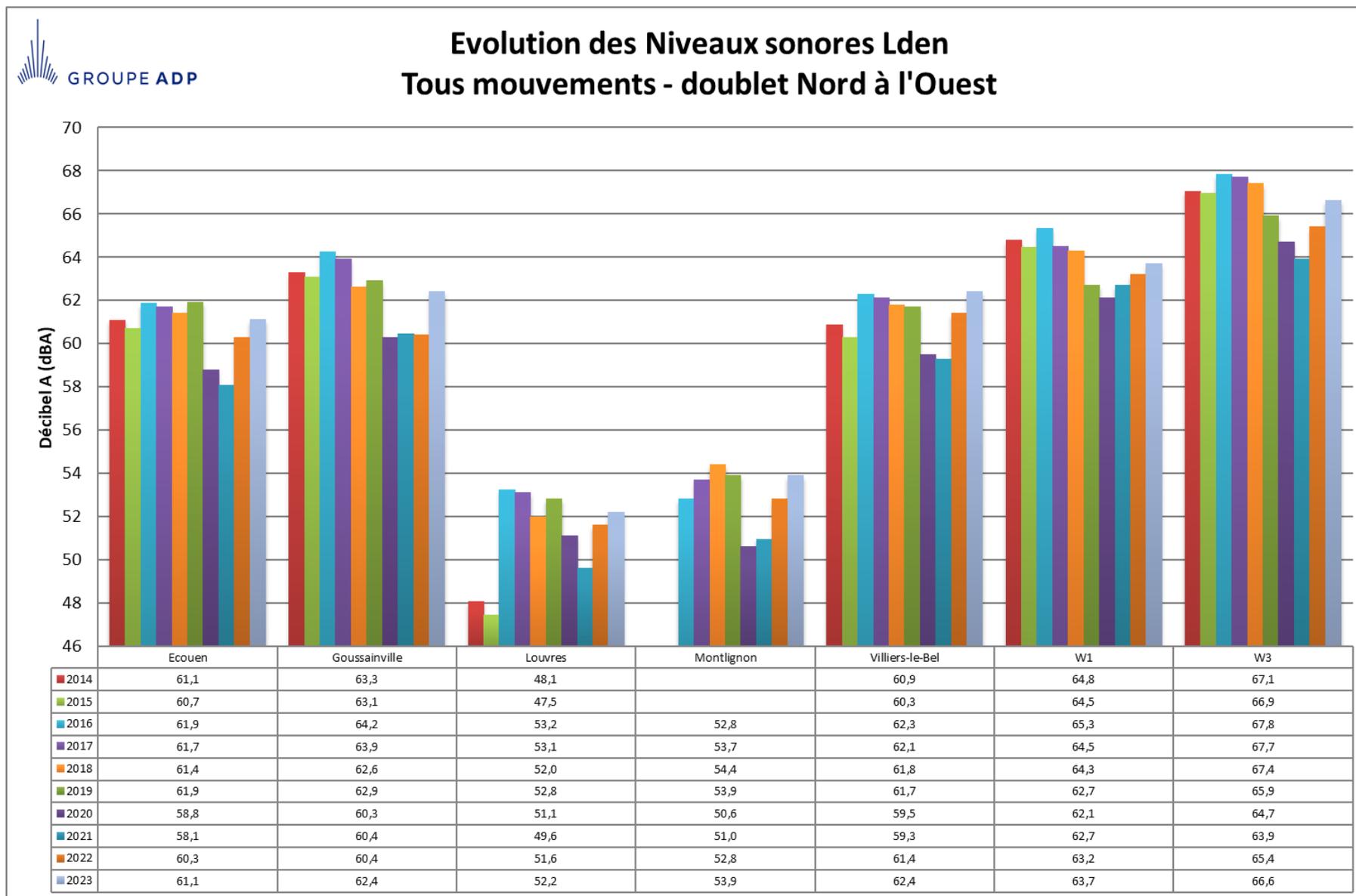


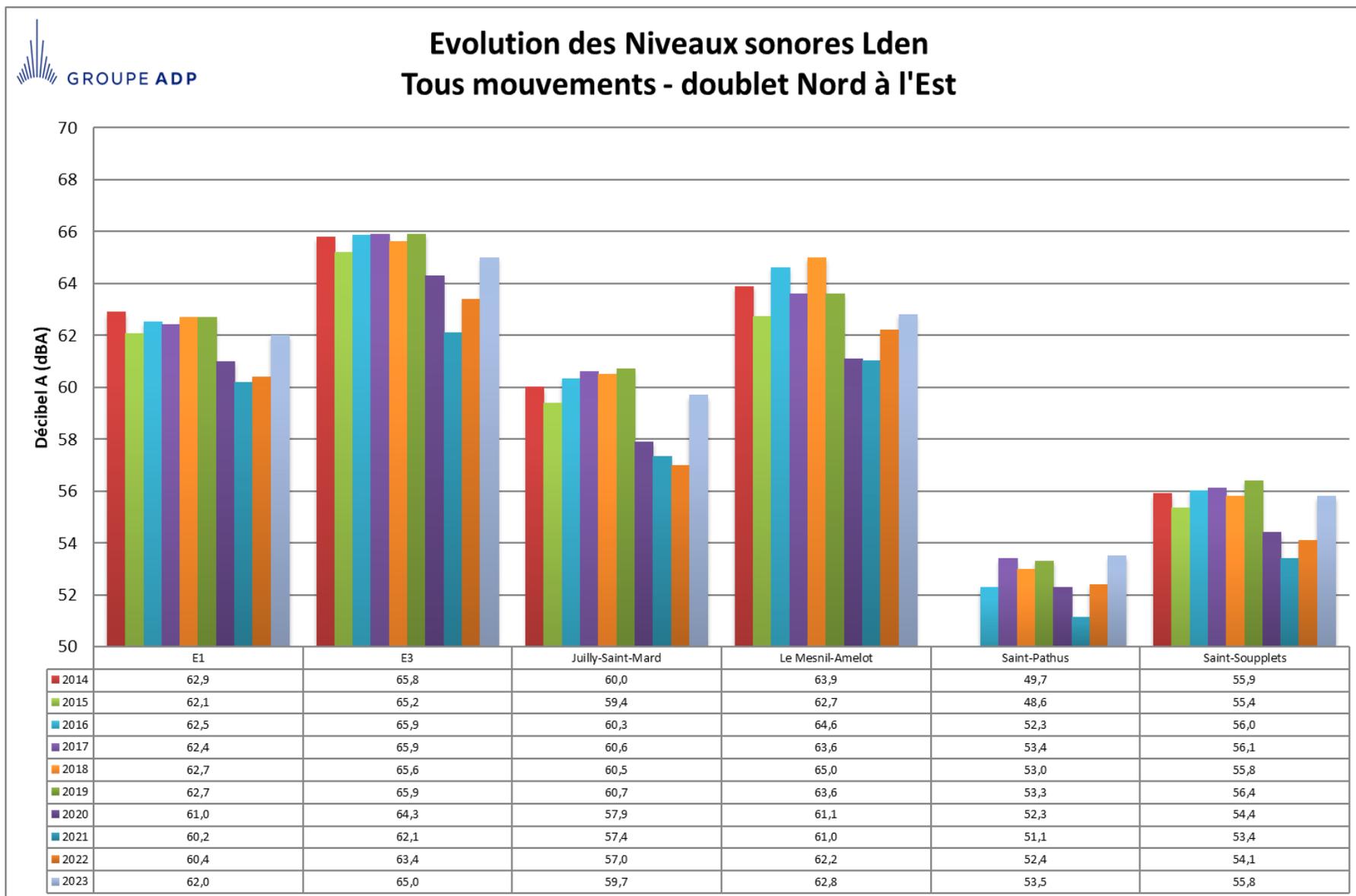


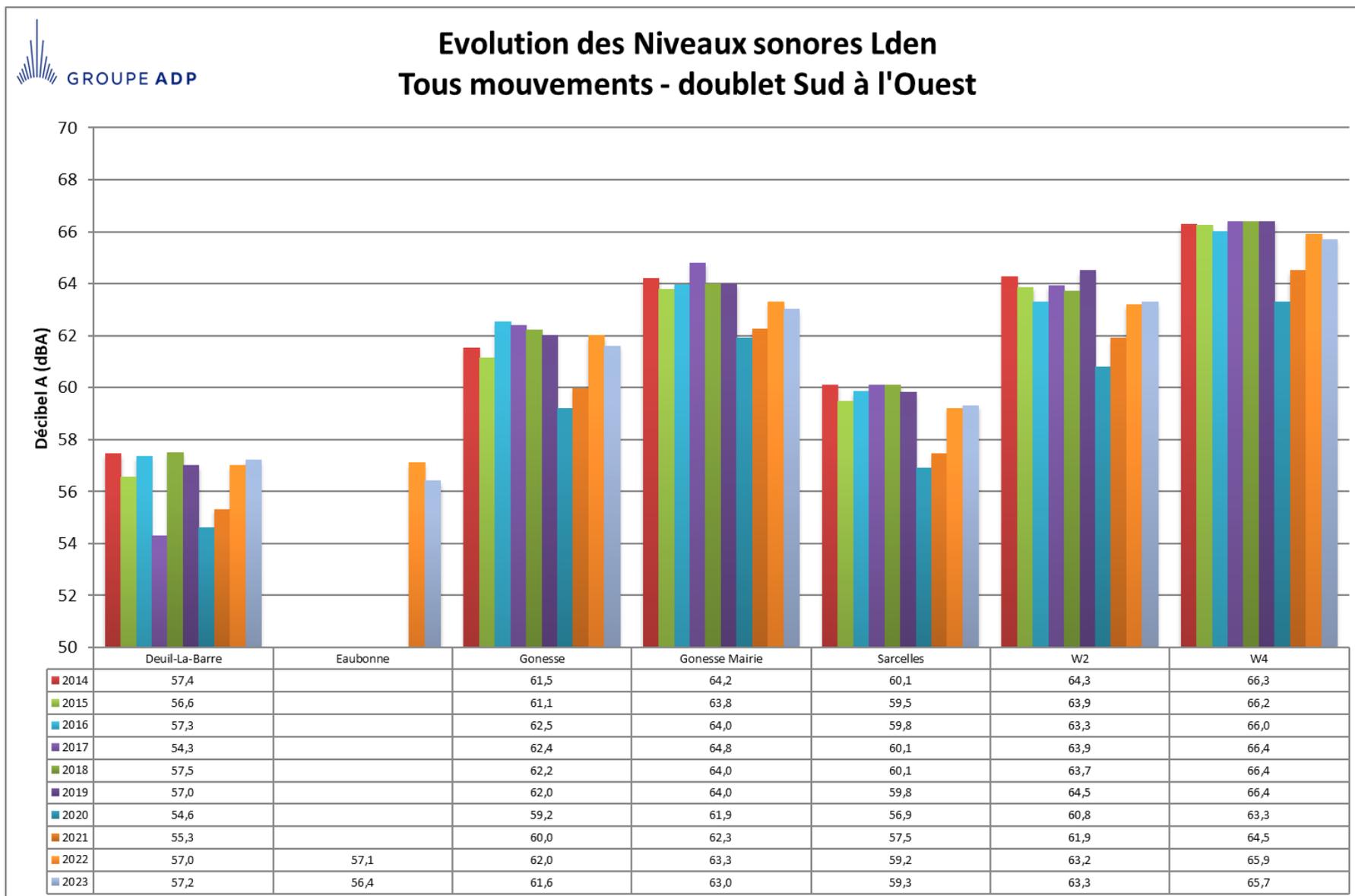




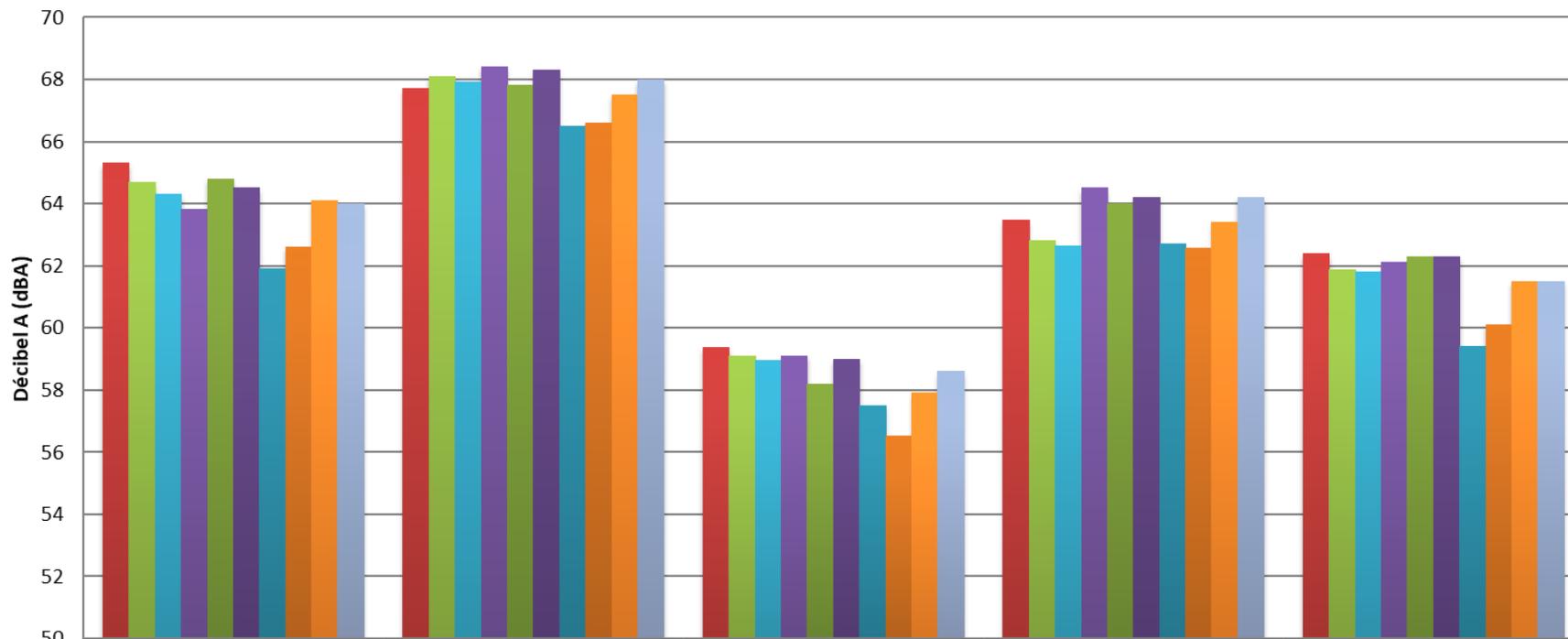








Evolution des Niveaux sonores Lden Tous mouvements - doublet Sud à l'Est



	E2	E4	Monthyon	Nantouillet	Vinantes
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
2022	64,1	67,5	57,9	63,4	61,5
2023	64,0	68,0	58,6	64,2	61,5