

LABORATOIRE

Réseau de Mesure du Bruit des Avions

Compte rendu annuel Aéroport Paris-Charles de Gaulle 2020



GRUPE ADP

SYNTHÈSE

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

Vingt-quatre stations automatiques mesurent en continu les niveaux sonores autour de l'aéroport, dont huit sont dédiées au calcul de l'Indice Global Mesuré et Pondéré de l'aéroport. Le taux de fonctionnement des appareils de mesure est en moyenne de 97,3 % sur l'année 2020.

La crise sanitaire liée à la COVID-19 a engendré une très forte diminution du nombre de mouvements sur la plateforme de Paris-Charles de Gaulle. Celui-ci est passé de 504836 en 2019 à 220637 en 2020 soit une baisse de 56,3%.

Fort logiquement compte tenu de l'importante baisse de trafic, tous les indicateurs énergétiques (LAeq Bruit Ambiant, LAeq Bruit Evènements, Lden) sont en baisse significative sur l'ensemble des stations. Cette baisse est en moyenne de 2,5 dB pour le bruit ambiant, de 2,9 dB pour le bruit évènements et de 2,2 dB pour le Lden.

Les baisses les plus importantes sont de 3,6 dB au Mesnil-Amelot pour le bruit ambiant, de 3,9 dB à Ecoen pour le bruit évènements et de 3,7 dB à Gonesse W2 pour le Lden.

En 2020, les aéronefs des chapitres 3 et 4 représentent 98,7% de la flotte et ils réalisent 97,7% des mouvements de l'aéroport Paris – Charles de Gaulle. Les avions du chapitre 14 représentent 0,9% de la flotte et ont effectué 2,3% des mouvements.

99,1% des aéronefs ont une marge cumulée supérieure ou égale à 10 EPNdB ; ces aéronefs réalisent 99,5% des mouvements. 88,8% des aéronefs ont une marge cumulée supérieure à 13 EPNdB ; ces aéronefs réalisent 90,2% des mouvements.

Malgré la particularité du trafic aérien réalisé en 2020 à Paris – Charles de Gaulle, il est tout de même possible de faire certains constats montrant une tendance positive dans l'évolution des flottes des compagnies aériennes. A titre d'exemple, on peut constater que :

- ✚ Le nombre de mouvements effectués par FEDEX en 2020 a été de 11640 contre 11167 en 2019. Le nombre de mouvements effectués avec des avions du groupe 4 est passé de 2721 à 1329 entre 2019 et 2020 tandis que le nombre de mouvements effectués avec des avions du groupe 5A est passé de 8065 à 9542.

- ✚ La flotte de la compagnie DELTA AIRLINES utilisée en 2020 était composée de 78,2% d'avions du groupe 5 et de 20,9% d'avions du groupe 4. Ces chiffres étaient respectivement de 71,1% et 28,9% en 2019.
- ✚ Cette tendance positive est également visible d'une façon globale en regardant les données du point 3.3 de ce document qui montre une augmentation de la proportion d'avions du groupe 5A, à savoir 88% en 2020 contre 86,7% en 2019.

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| 1. TRAFIC AERIEN | 1 |
| 1.1. ÉVOLUTION DU TRAFIC AERIEN | 1 |
| 1.1. INFLUENCE DES CONDITIONS ATMOSPHERIQUES | 3 |
| 1.2. UTILISATION DES PISTES | 3 |
| 1.3. RESTRICTION D'EXPLOITATION..... | 5 |
| 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 | 21 |
| 2.3. NIVEAUX SONORES MAXIMA..... | 22 |
| 2.3.1. Taux de corrélation..... | 22 |
| 2.3.2. Number of events Above (NA)..... | 23 |
| 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 CUMULE..... | 58 |
| 3.3. ANALYSE PAR GROUPES ACOUSTIQUES | 59 |
| 3.4. ANALYSE PAR COMPAGNIES AERIENNES | 60 |
| 3.5. ANALYSE PAR TYPE AVION | 61 |
| 3.6. EVOLUTION DE LA FLOTTE GLOBALE..... | 63 |

**EXPOSITION AU BRUIT DES AVIONS DANS L'ENVIRONNEMENT DE
 L'AÉROPORT PARIS – CHARLES DE GAULLE
 ANNEE 2020**

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

1. TRAFIC AERIEN

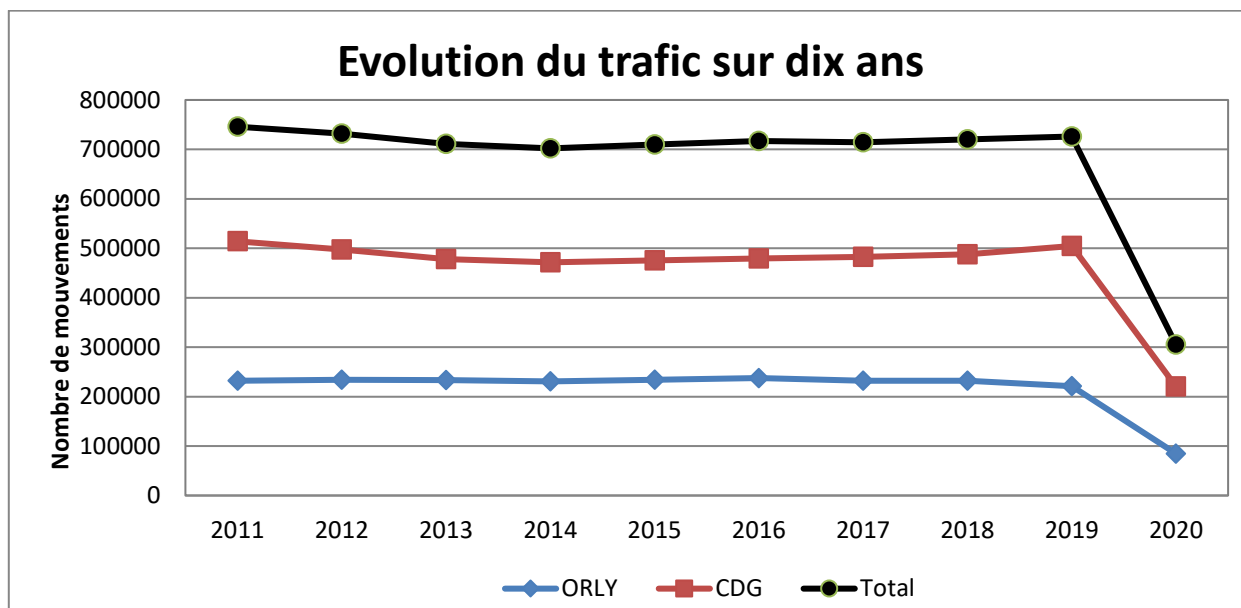
1.1. Évolution du trafic aérien

| | 2011 | | 2012 | | 2013 | | 2014 | | 2015 | |
|--------------|---------|------|--------|------|---------|------|--------|------|--------|------|
| | Mvts | % | Mvts | % | Mvts | % | Mvts | % | Mvts | % |
| ORLY | 231 840 | +5,8 | 233981 | +0,9 | 233 156 | -0,4 | 231017 | -0,9 | 234152 | +1,4 |
| CDG | 514 059 | +2,8 | 497763 | -3,2 | 478 306 | -3,9 | 471382 | -1,4 | 475810 | +0,9 |
| Total | 745 899 | +3,7 | 731744 | -1,9 | 711 462 | -2,8 | 702399 | -1,3 | 709962 | +1,1 |

| | 2016 | | 2017 | | 2018 | | 2019 | | 2020 | |
|--------------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|--------|--------|--------|
| | Mvts | % | Mvts | % | Mvts | % | Mvts | % | Mvts | % |
| ORLY | 237571 | +1,5 | 231953 | -2,4 | 232186 | +0,1 | 221405 | -4,6 % | 84724 | -61,7% |
| CDG | 479199 | +0,7 | 482676 | +0,7 | 488092 | +1,1 | 504836 | +3,4 % | 220637 | -56,3% |
| Total | 716770 | +1,0 | 714629 | -0,3 | 720278 | +0,8 | 726241 | +0,8 % | 305361 | -58% |

En 2020, les nombres de mouvements sur les deux grandes plateformes parisiennes ont très fortement diminué en raison de la crise sanitaire liée à la COVID-19. Les baisses de nombre de mouvements ont été de 61,7 % et 56,3 % respectivement pour Paris – Orly et Paris – Charles de Gaulle.

Paris – Orly ayant été fermé au trafic commercial entre le 31 mars et le 26 juin, les vols qui étaient censés y être opérés ont été transférés à Paris – Charles de Gaulle.



Le tableau suivant donne la répartition par type de vol sur la plate-forme de CDG en 2020 :

| TYPE DE VOL | OBJET DU VOL | Nombre de départs | Nombre d'arrivées | Nombre de mouvements |
|----------------------|--------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| Vols Commerciaux | CARGO | 16723 | 16789 | 33512 |
| | MIXTE | 88607 | 89993 | 178600 |
| | POSTE | 99 | 98 | 197 |
| Vols non Commerciaux | ETAT | 15 | 15 | 30 |
| | MILITAIRE | 421 | 417 | 838 |
| | PRIVE | 226 | 230 | 456 |
| | DIVERS | 4217 | 2787 | 7004 |
| | | TOTAL | | 220637 |

1.1. Influence des conditions atmosphériques

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

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

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

1.2. Utilisation des pistes

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

Globalement, en 2020, la répartition des mouvements entre les deux doublets de pistes est de 39% au Nord et 61% au Sud ; en 2019, elle était de 43% au Nord et de 57% au Sud et en 2018 de 45% au Nord et de 55% au Sud. En configuration décollages face à l'Ouest, la répartition est de 39% au Nord et 61% au Sud ; en

configuration atterrissages face à l'Ouest, la répartition est de 32% au Nord et 68% au Sud.

Le doublet Sud n'a quasiment pas été utilisé durant les mois d'avril et de mai puisque le pourcentage des vols qui y ont été opérés a été respectivement de 3% et 2%. A l'inverse, c'est le Doublet Nord qui a peu été utilisé en septembre et octobre avec des taux d'utilisation de 19% et 8%

| | | 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% | 43% | 36% | 45% | 43% | 41% | 42% |
| | Doublet Sud | 57% | 57% | 64% | 55% | 57% | 59% | 58% |
| Février | Doublet Nord | 42% | 45% | 36% | 44% | 43% | 40% | 40% |
| | Doublet Sud | 58% | 55% | 64% | 56% | 57% | 60% | 60% |
| Mars | Doublet Nord | 86% | 85% | 35% | 45% | 86% | 40% | 50% |
| | Doublet Sud | 14% | 15% | 65% | 55% | 14% | 60% | 50% |
| Avril | Doublet Nord | 97% | 96% | 99% | 99% | 97% | 99% | 97% |
| | Doublet Sud | 3% | 4% | 1% | 1% | 3% | 1% | 3% |
| Mai | Doublet Nord | 99% | 98% | 98% | 97% | 98% | 97% | 98% |
| | Doublet Sud | 1% | 2% | 2% | 3% | 2% | 3% | 2% |
| Juin | Doublet Nord | 50% | 48% | 31% | 32% | 49% | 31% | 38% |
| | Doublet Sud | 50% | 52% | 69% | 68% | 51% | 69% | 62% |
| Juillet | Doublet Nord | 52% | 50% | 31% | 32% | 51% | 32% | 36% |
| | Doublet Sud | 48% | 50% | 69% | 68% | 49% | 68% | 64% |
| Aout | Doublet Nord | 25% | 14% | 15% | 25% | 19% | 20% | 20% |
| | Doublet Sud | 75% | 86% | 85% | 75% | 81% | 80% | 80% |
| Septembre | Doublet Nord | 29% | 16% | 13% | 22% | 23% | 17% | 19% |
| | Doublet Sud | 71% | 84% | 87% | 78% | 77% | 83% | 81% |
| Octobre | Doublet Nord | 12% | 7% | 6% | 9% | 9% | 7% | 8% |
| | Doublet Sud | 88% | 93% | 94% | 91% | 91% | 93% | 92% |
| Novembre | Doublet Nord | 32% | 33% | 50% | 51% | 32% | 50% | 43% |
| | Doublet Sud | 68% | 67% | 50% | 49% | 68% | 50% | 57% |
| Décembre | Doublet Nord | 66% | 65% | 55% | 62% | 66% | 59% | 60% |
| | Doublet Sud | 34% | 35% | 45% | 38% | 34% | 41% | 40% |
| 2020 | Doublet Nord | 49% | 46% | 32% | 39% | 47% | 36% | 39% |
| | Doublet Sud | 51% | 54% | 68% | 61% | 53% | 64% | 61% |

Table 1: Répartition des mouvements entre le doublet Nord et le doublet Sud en 2020

1.3. Restriction 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

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

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-quatre stations de mesure du bruit, dont huit sont dédiées à la mesure de l'Indicateur Global Mesuré Pondéré (arrêté du 28 janvier 2003).

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

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

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

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

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



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

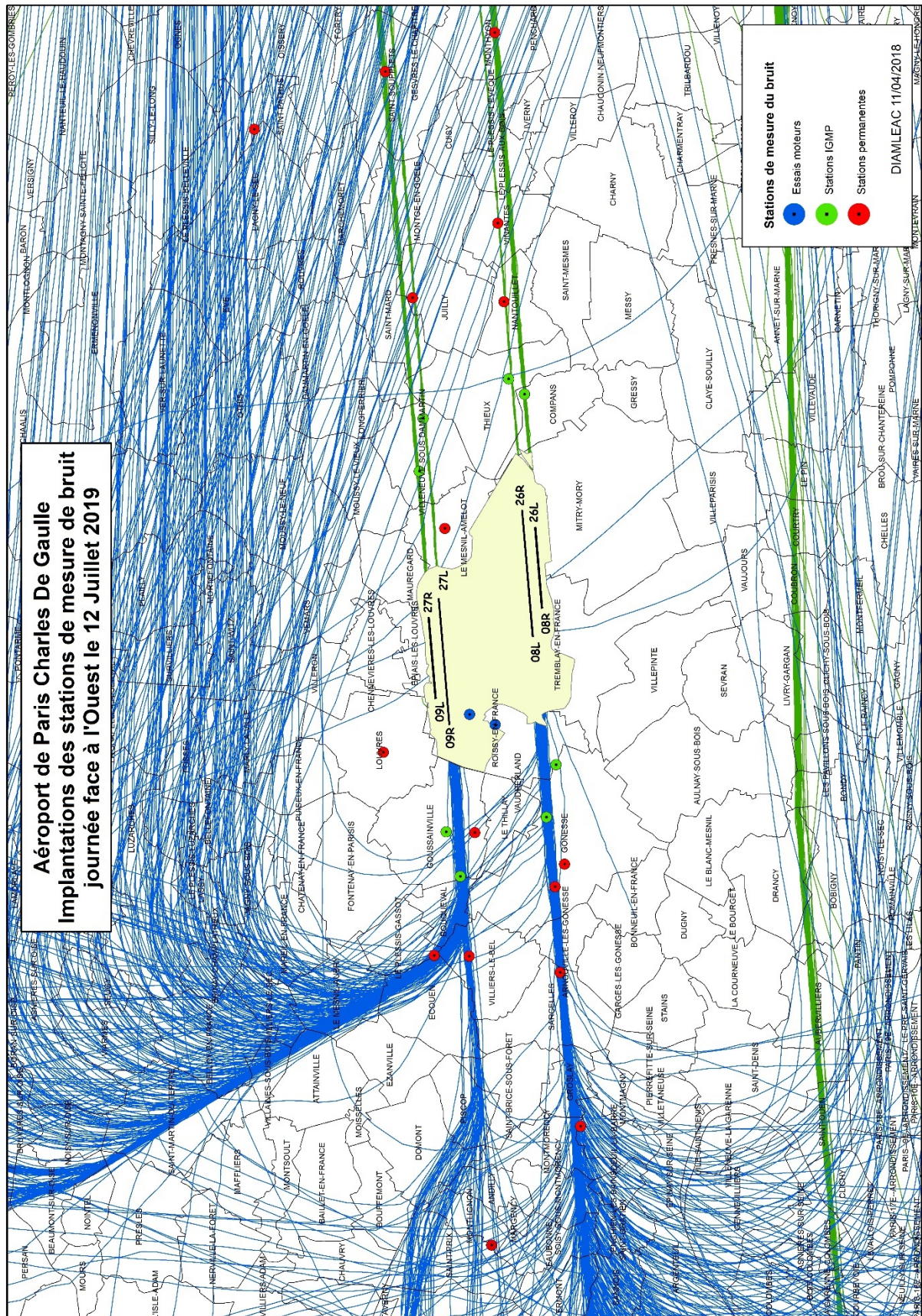


Figure 2 : Réseau de stations de mesure du bruit des avions – Trajectoires en configuration face Ouest

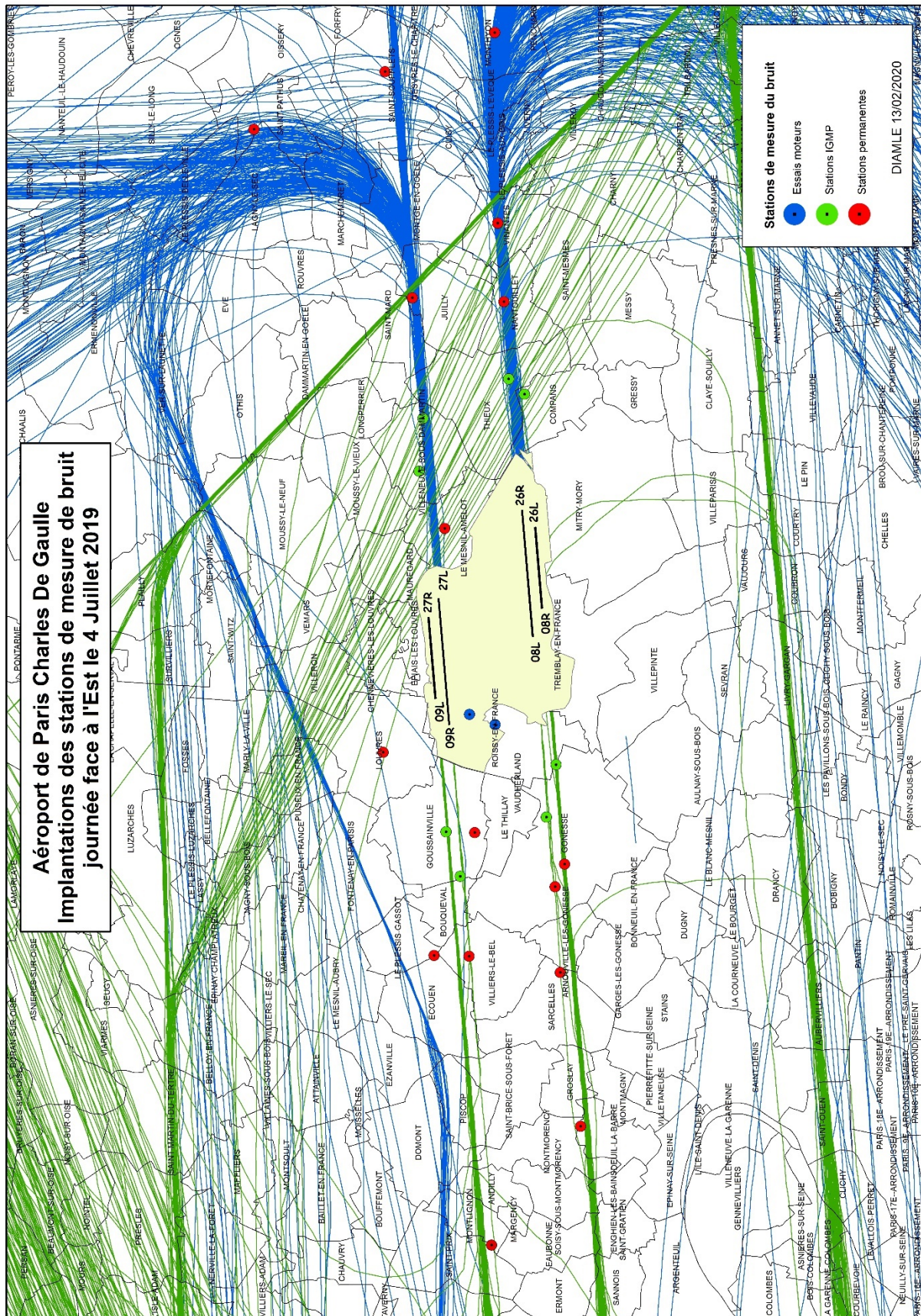


Figure 3 : Réseau de stations de mesure du bruit des avions – Trajectoires en configuration face Est

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

Le tableau suivant présente le nombre de jours et le taux de fonctionnement, 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 2020 | Nombre de jours de fonctionnement | Taux annuel d'activité 2020 |
|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| Deuil-La-Barre | 98,4% | 366 | 69,8% |
| Ecouen | 98% | 365 | 94,2% |
| Gonesse | 95,6% | 358 | 81,1% |
| Gonesse Mairie | 95,9% | 365 | 79,1% |
| Goussainville | 98,5% | 365 | 92,9% |
| Jully-Saint-Mard | 98,5% | 366 | 92,4% |
| Le Mesnil-Amelot | 98,9% | 366 | 91,4% |
| Louvres | 98,6% | 366 | 95,8% |
| Monthyon | 96,7% | 360 | 86,7% |
| Montlignon | 98,9% | 366 | 88,2% |
| Nantouillet | 91,1% | 366 | 83,8% |
| Saint-Pathus | 97% | 359 | 79,2% |
| Saint-Soupplets | 98,9% | 366 | 85,8% |
| Sarcelles | 93% | 347 | 89,2% |
| Villiers-le-Bel | 98,9% | 366 | 67,1% |
| Vinantes | 98,4% | 366 | 95% |
| E1 | 94,9% | 359 | 87,5% |
| E2 | 98,3% | 364 | 92,1% |
| E3 | 98,2% | 365 | 80,9% |
| E4 | 98,8% | 365 | 89,5% |
| W1 | 98,6% | 366 | 84,6% |
| W2 | 94,4% | 362 | 88% |
| W3 | 98,7% | 366 | 87,8% |
| W4 | 97,1% | 364 | 84,5% |
| Valeurs moyennes annuelles | 97,3% | 363,5 | 86,1% |

Le taux de fonctionnement des stations dédiées à la mesure de l'Indicateur Global Mesuré Pondéré est de 97,4% (+0,2 points par rapport à 2019). Le nombre de jours de fonctionnement moyen sur l'ensemble des 8 stations est de 364.

2.2. Niveaux sonores équivalents

2.2.1. Définitions

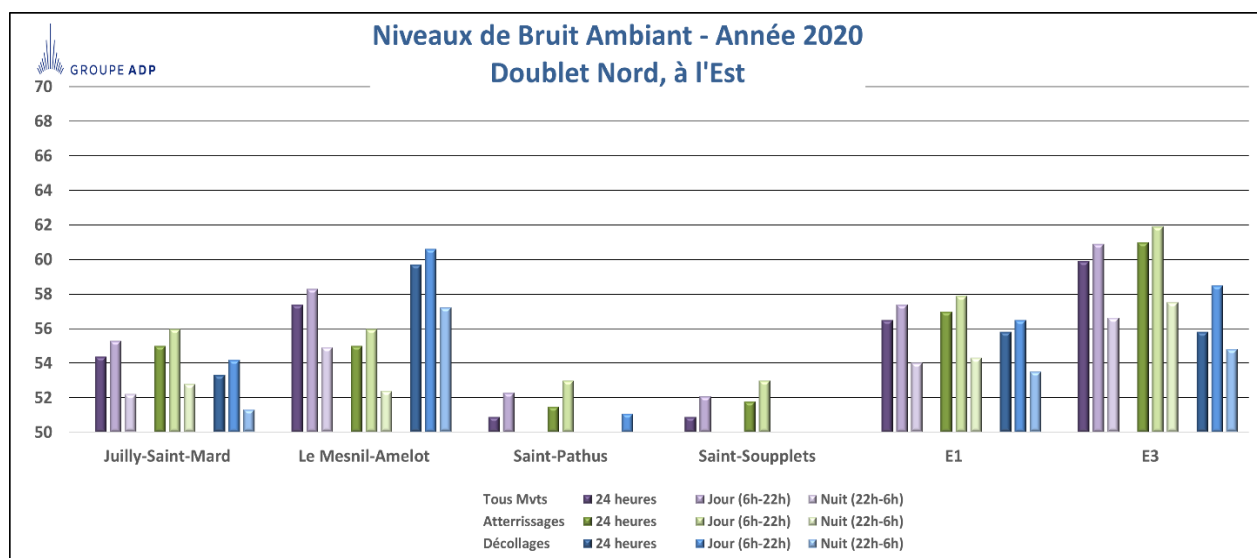
Le niveau sonore équivalent de bruit ambiant en dBA, noté LAeq bruit ambiant, est calculé en prenant en compte tous les évènements sonores, les bruits d'avion comme les autres sources sonores (les périodes non représentatives du paysage sonore au point de mesure qui ont fait l'objet d'invalidations ne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

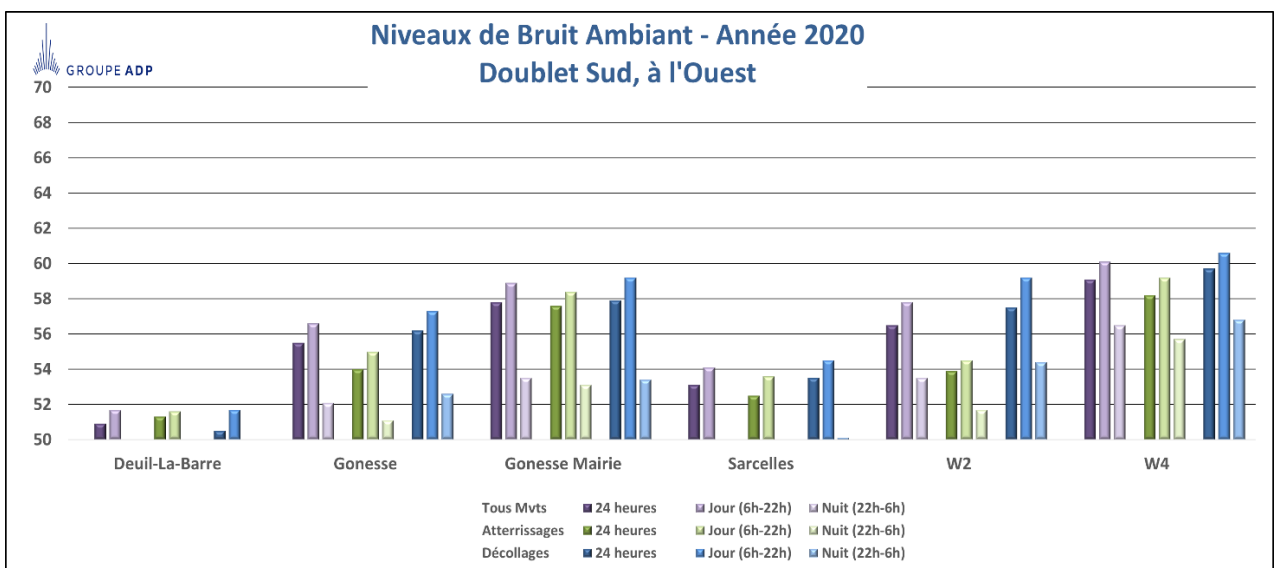
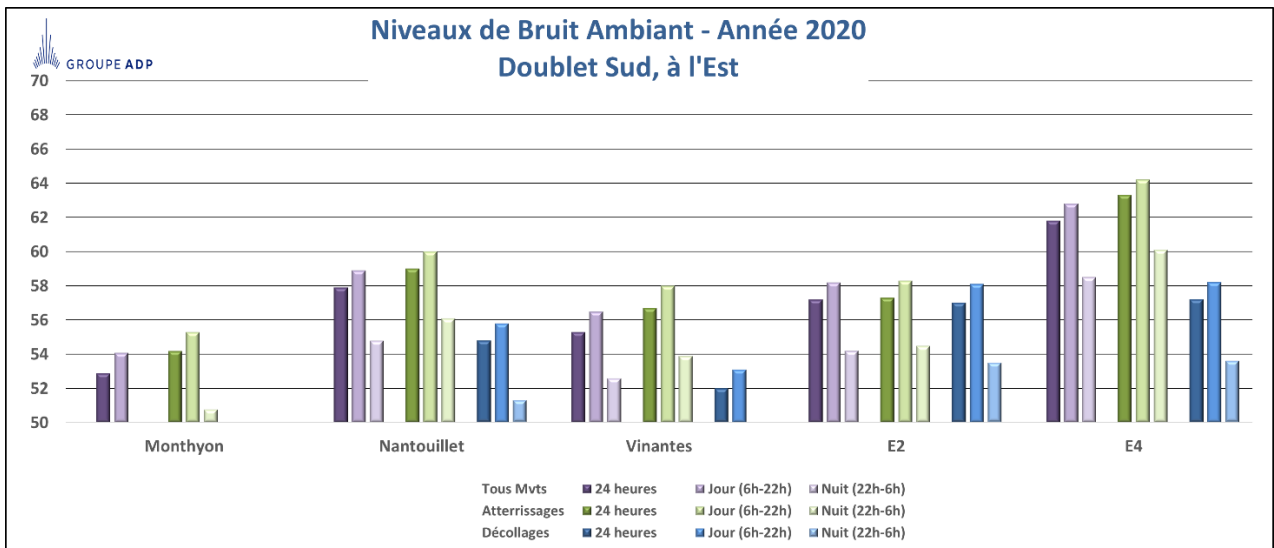
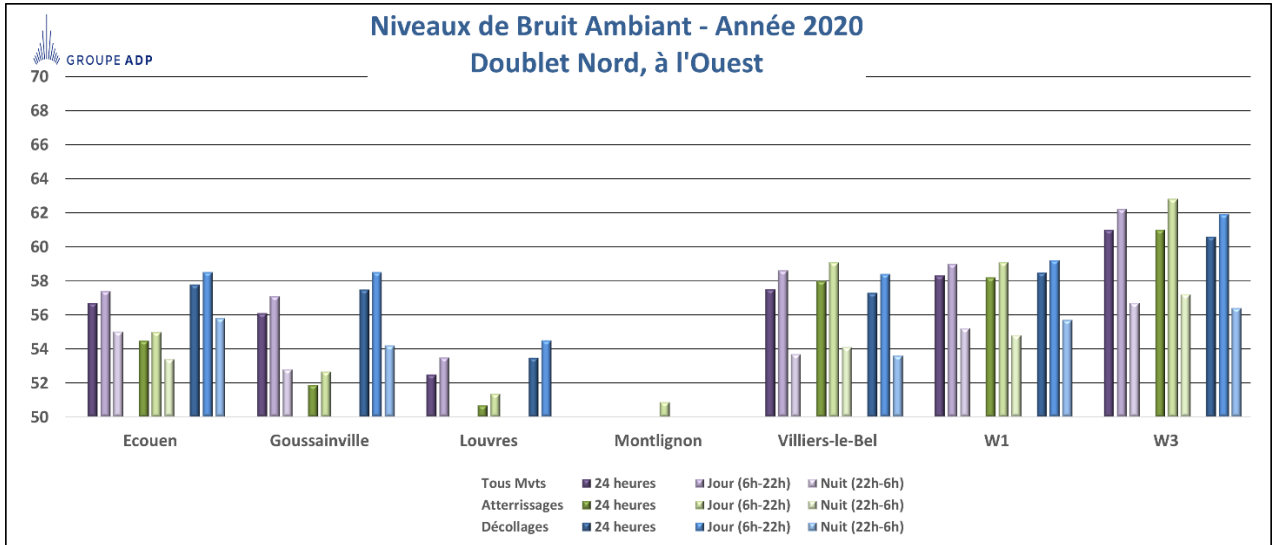
Le niveau sonore équivalent du bruit évènements en dBA, noté LAeq évènements est calculé en cumulant l'énergie des évènements sonores détectés chaque jour, puis chaque mois en ne considérant que les évènements sonores respectant les critères de détection de la méthode de multivaldation utilisée depuis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

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

2.2.2. Niveaux sonores de bruit ambiant

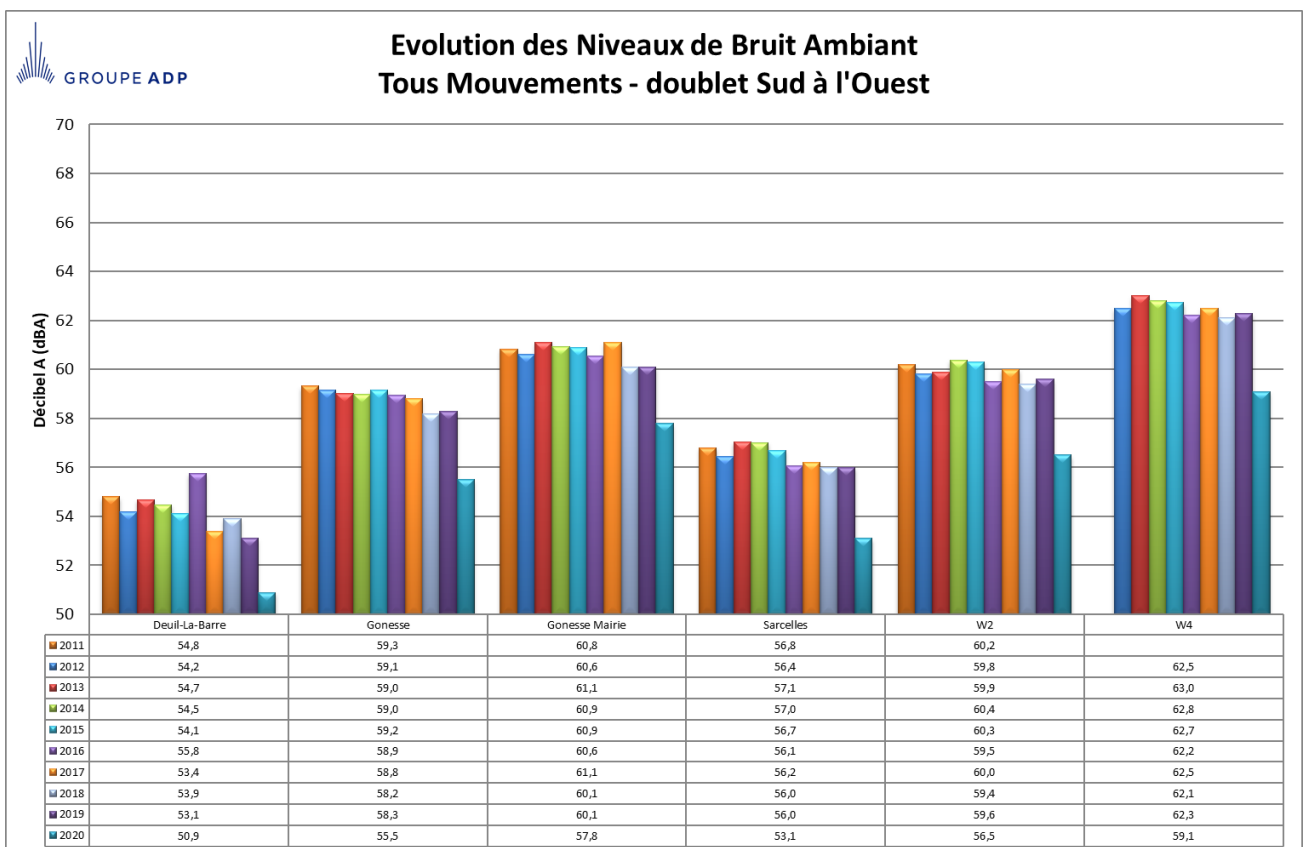
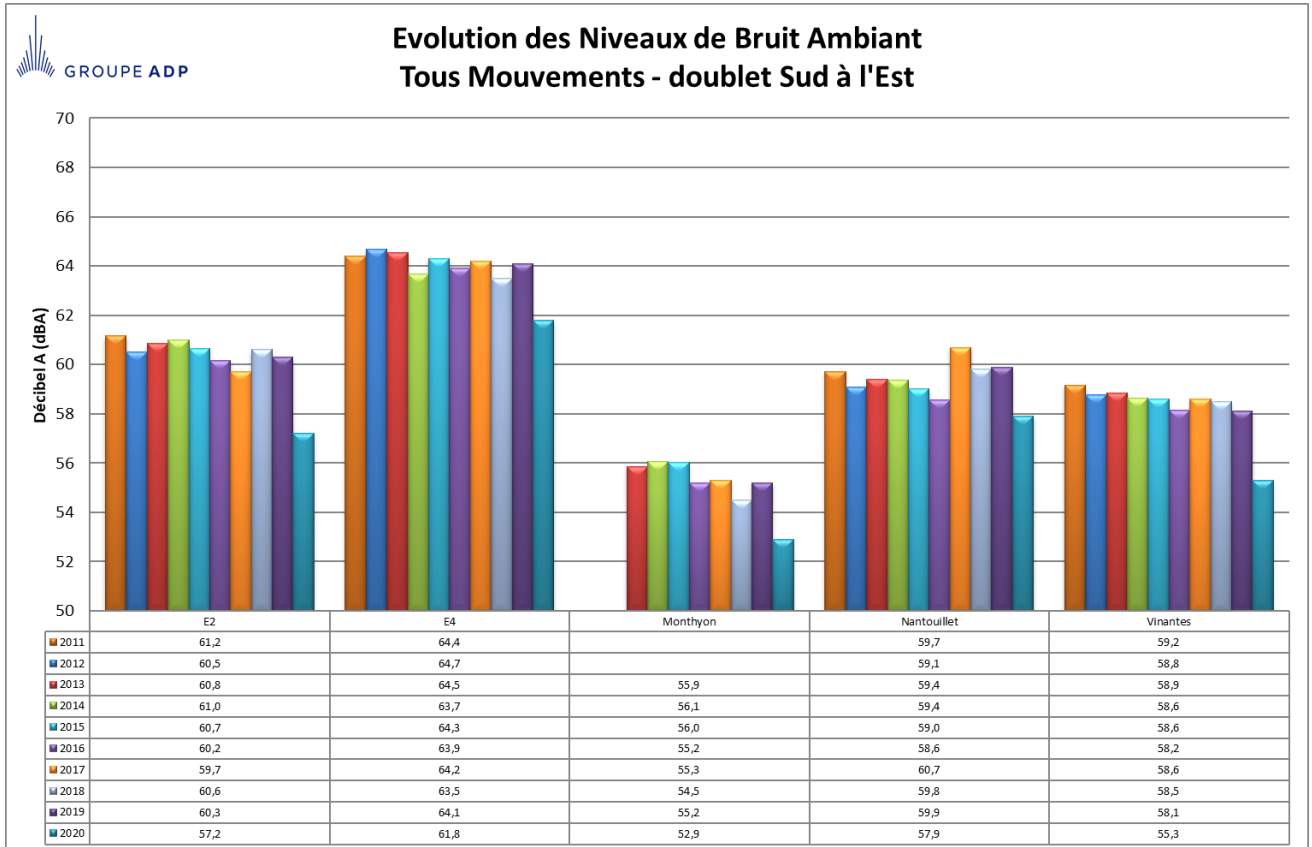
Les graphiques par secteurs géographiques (doublets Sud ou Nord, à l'Est ou à l'Ouest), ainsi que le tableau suivant, présentent les niveaux sonores équivalents de bruit ambiant mesurés en dB(A) par les stations du réseau de mesure de bruit.

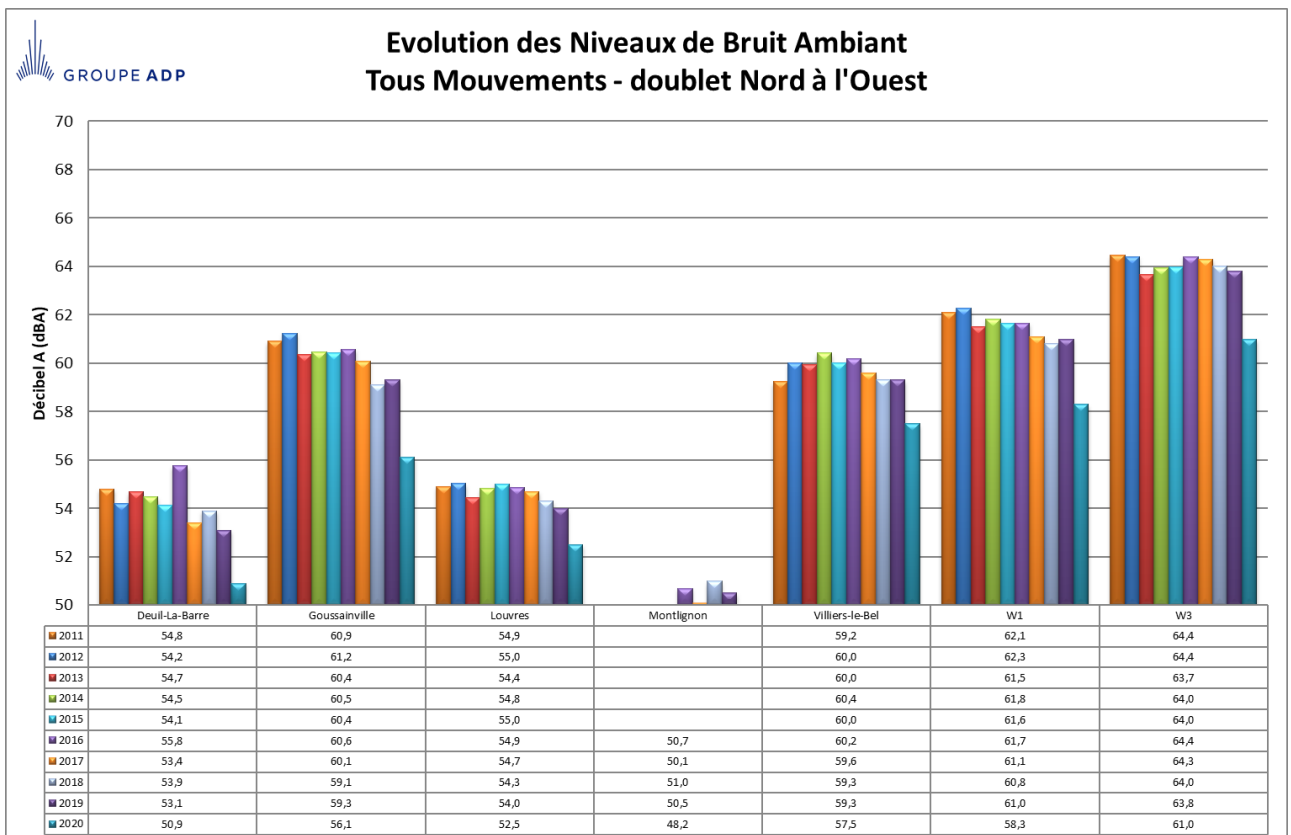
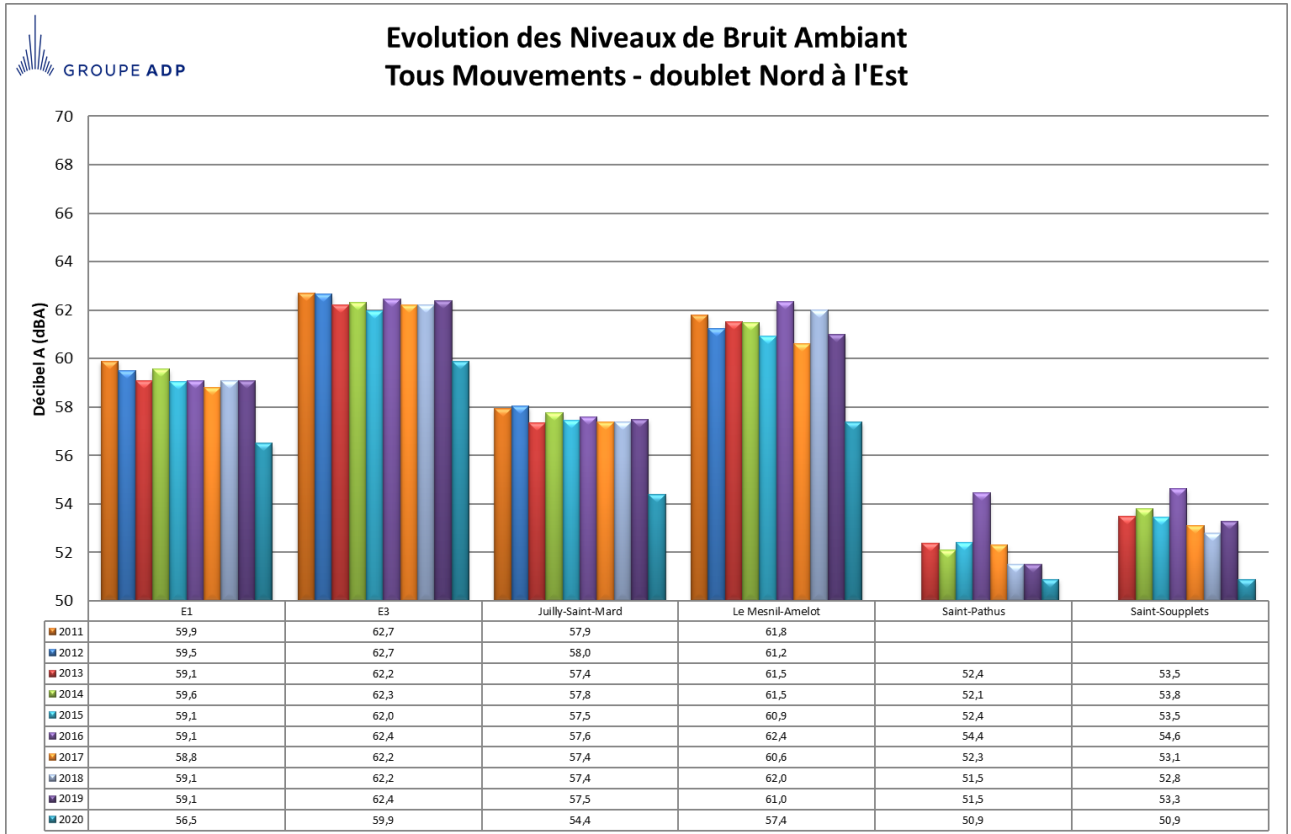




| LAeq Bruit Ambiant | Tous Mouvements | | | Atterrissages | | | Décollages | | |
|--------------------------------|-----------------|------|------|---------------|------|------|------------|------|------|
| | 24h | Jour | Nuit | 24h | Jour | Nuit | 24h | Jour | Nuit |
| Deuil-La-Barre | 50,9 | 51,7 | 46,9 | 51,3 | 51,6 | 46,7 | 50,5 | 51,7 | 47,0 |
| Ecouen | 56,7 | 57,4 | 55,0 | 54,5 | 55,0 | 53,4 | 57,8 | 58,5 | 55,8 |
| Gonesse | 55,5 | 56,6 | 52,1 | 54,0 | 55,0 | 51,1 | 56,2 | 57,3 | 52,6 |
| Gonesse Mairie | 57,8 | 58,9 | 53,5 | 57,6 | 58,4 | 53,1 | 57,9 | 59,2 | 53,4 |
| Goussainville | 56,1 | 57,1 | 52,8 | 51,9 | 52,7 | 49,2 | 57,5 | 58,5 | 54,2 |
| Jully-Saint-Mard | 54,4 | 55,3 | 52,2 | 55,0 | 56,0 | 52,8 | 53,3 | 54,2 | 51,3 |
| Le Mesnil-Amelot | 57,4 | 58,3 | 54,9 | 55,0 | 56,0 | 52,4 | 59,7 | 60,6 | 57,2 |
| Louvres | 52,5 | 53,5 | 49,4 | 50,7 | 51,4 | 48,8 | 53,5 | 54,5 | 49,8 |
| Monthyon | 52,9 | 54,1 | 49,3 | 54,2 | 55,3 | 50,8 | 48,8 | 50,0 | 45,2 |
| Montlignon | 48,2 | 49,2 | 44,6 | 49,9 | 50,9 | 46,1 | 46,7 | 47,8 | 43,3 |
| Nantouillet | 57,9 | 58,9 | 54,8 | 59,0 | 60,0 | 56,1 | 54,8 | 55,8 | 51,3 |
| Saint-Pathus | 50,9 | 52,3 | 46,1 | 51,5 | 53,0 | 46,9 | 49,8 | 51,1 | 45,2 |
| Saint-Souplets | 50,9 | 52,1 | 47,0 | 51,8 | 53,0 | 47,9 | 48,8 | 50,0 | 44,8 |
| Sarcelles | 53,1 | 54,1 | 49,9 | 52,5 | 53,6 | 49,6 | 53,5 | 54,5 | 50,1 |
| Villiers-le-Bel | 57,5 | 58,6 | 53,7 | 58,0 | 59,1 | 54,1 | 57,3 | 58,4 | 53,6 |
| Vinantes | 55,3 | 56,5 | 52,6 | 56,7 | 58,0 | 53,9 | 52,0 | 53,1 | 49,3 |
| Villeneuve sous Dammartin - E1 | 56,5 | 57,4 | 54,0 | 57,0 | 57,9 | 54,3 | 55,8 | 56,5 | 53,5 |
| Thieux - E2 | 57,2 | 58,2 | 54,2 | 57,3 | 58,3 | 54,5 | 57,0 | 58,1 | 53,5 |
| Villeneuve sous Dammartin - E3 | 59,9 | 60,9 | 56,6 | 61,0 | 61,9 | 57,5 | 55,8 | 58,5 | 54,8 |
| Compans - E4 | 61,8 | 62,8 | 58,5 | 63,3 | 64,2 | 60,1 | 57,2 | 58,2 | 53,6 |
| Goussainville - W1 | 58,3 | 59,0 | 55,2 | 58,2 | 59,1 | 54,8 | 58,5 | 59,2 | 55,7 |
| Gonesse - W2 | 56,5 | 57,8 | 53,5 | 53,9 | 54,5 | 51,7 | 57,5 | 59,2 | 54,4 |
| Goussainville - W3 | 61,0 | 62,2 | 56,7 | 61,0 | 62,8 | 57,2 | 60,6 | 61,9 | 56,4 |
| Gonesse - W4 | 59,1 | 60,1 | 56,5 | 58,2 | 59,2 | 55,7 | 59,7 | 60,6 | 56,8 |

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.





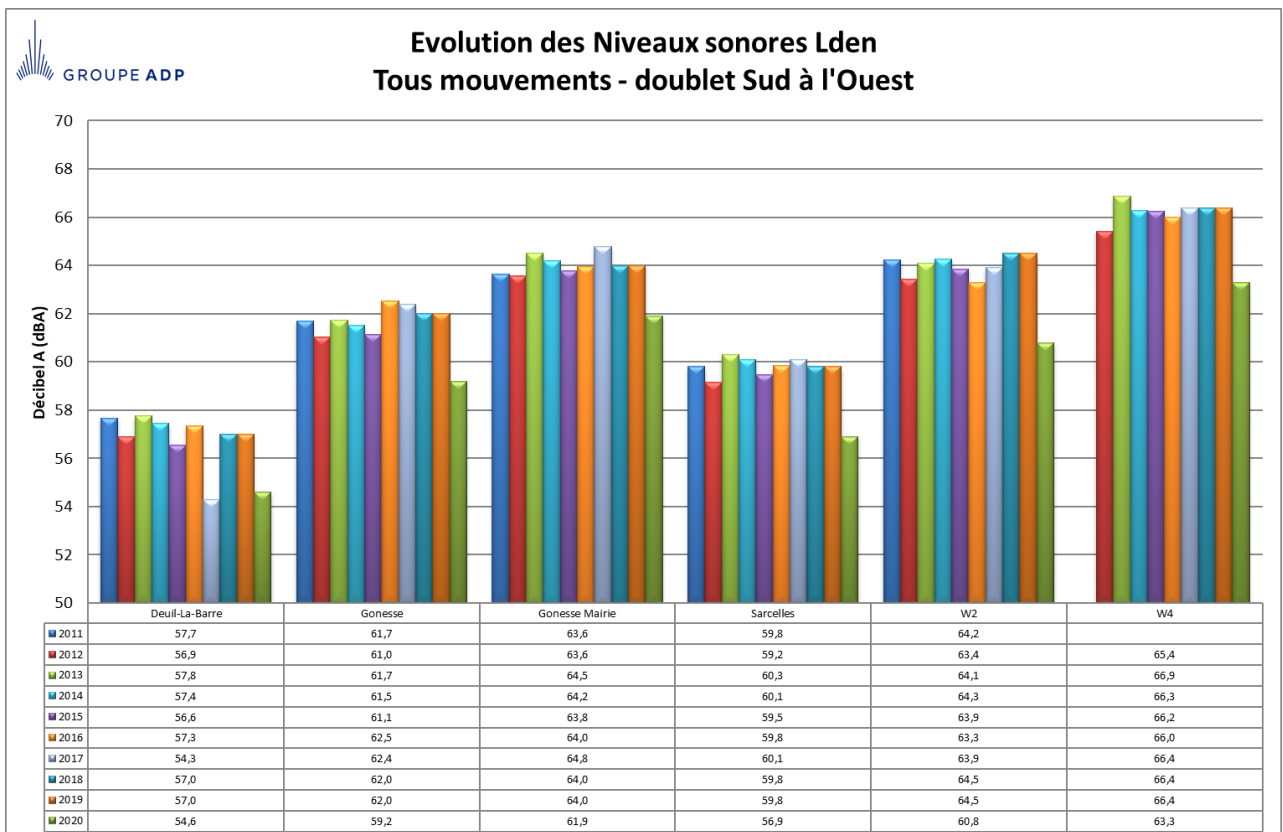
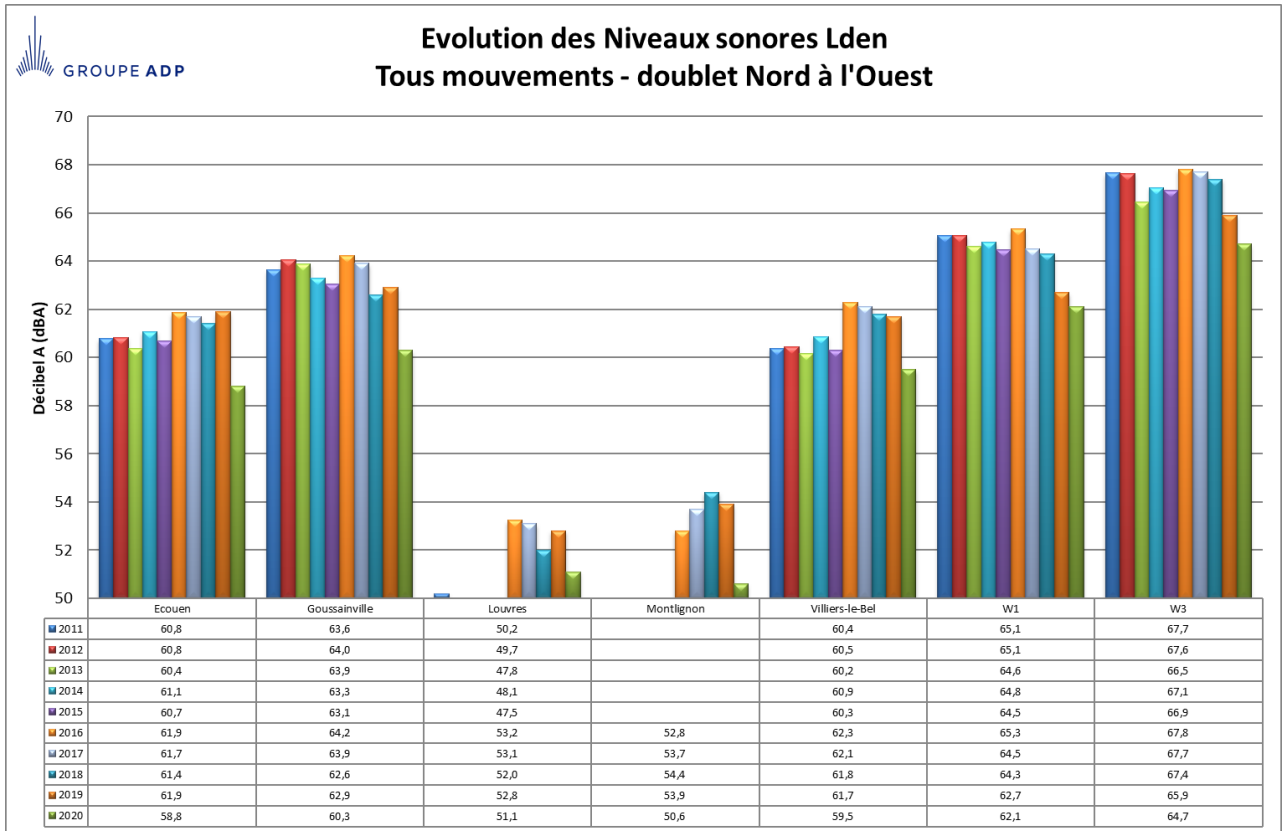
Logiquement, les LAeq de bruit ambiant sont en baisse sur l'ensemble des stations par rapport à 2019. Les baisses les plus importantes ont été constatées à E2 et W2 avec -3,1 dBA, à Goussainville et W4 avec -3,2 dBA et au Mesnil-Amelot avec -3,6 dBA.

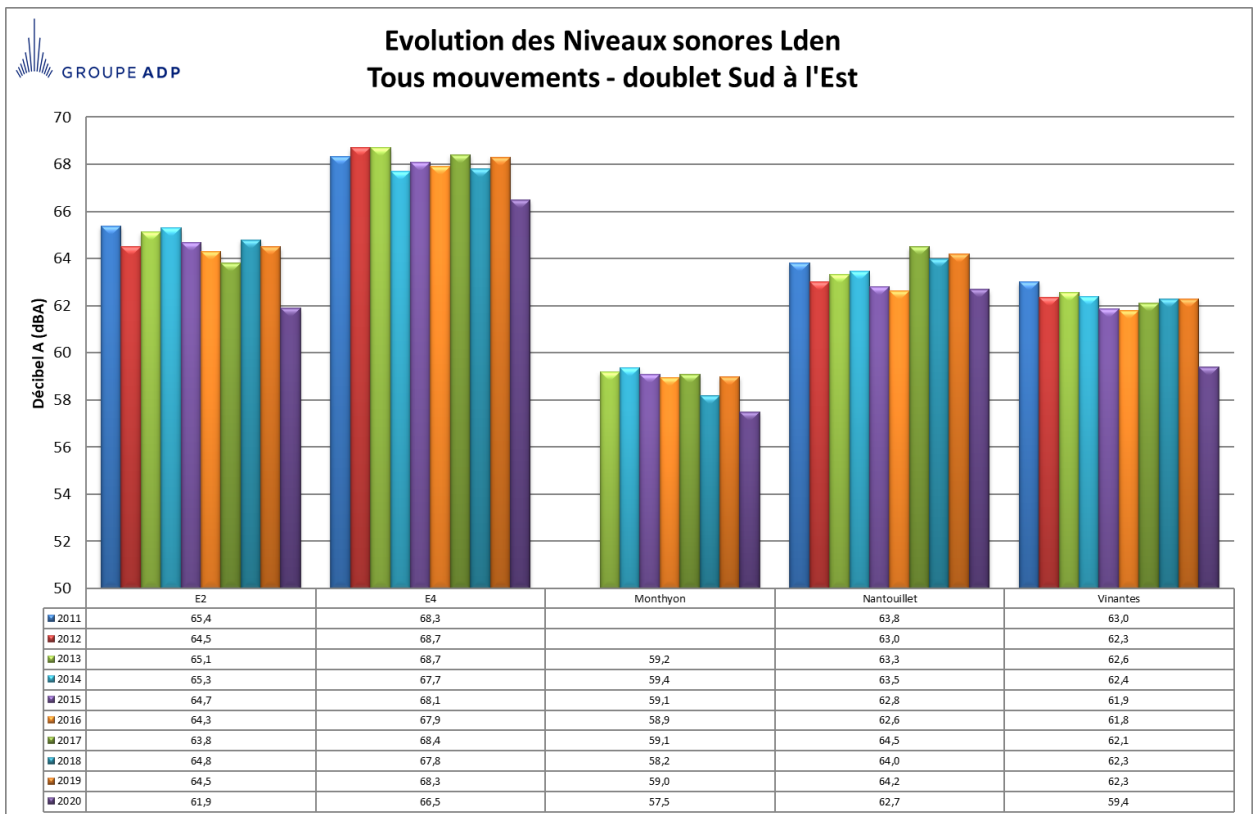
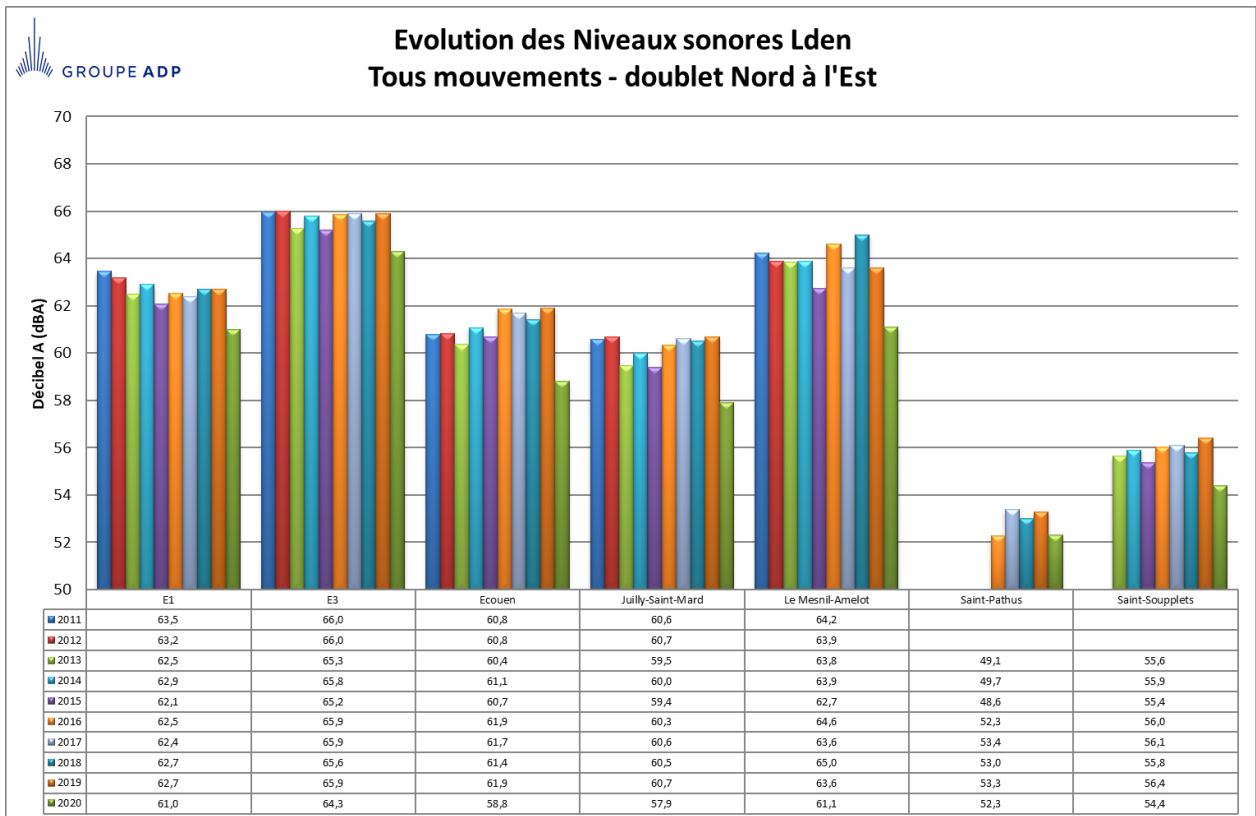
La baisse moyenne sur l'ensemble des stations est de 2,5 dBA.

2.2.3. Niveaux sonores de bruit événements, niveaux Lden

Le tableau suivant présente pour chaque site de mesure, en dBA, les niveaux sonores équivalents de bruit ambiant, les niveaux sonores équivalents des événements acoustiques de type aéronautique, et les écarts entre les niveaux de bruit ambiant et de bruit événements. La dernière colonne indique les niveaux sonores Lden de l'année 2020, 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 | 50,9 | 49,7 | 1,2 | 51,3 | 50,4 | 0,9 | 50,5 | 49,2 | 1,3 | 54,6 |
| Ecouen | 56,7 | 54,2 | 2,5 | 54,5 | 51,2 | 3,3 | 57,8 | 55,5 | 2,3 | 58,8 |
| Gonesse | 55,5 | 54,4 | 1,1 | 54,0 | 52,9 | 1,1 | 56,2 | 55,2 | 1,0 | 59,2 |
| Gonesse Mairie | 57,8 | 57,1 | 0,7 | 57,6 | 57,0 | 0,6 | 57,9 | 57,1 | 0,8 | 61,9 |
| Goussainville | 56,1 | 55,4 | 0,7 | 51,9 | 50,3 | 1,6 | 57,5 | 57,0 | 0,5 | 60,3 |
| Jully-Saint-Mard | 54,4 | 53,1 | 1,3 | 55,0 | 53,8 | 1,2 | 53,3 | 51,7 | 1,6 | 57,9 |
| Le Mesnil-Amelot | 57,4 | 56,1 | 1,3 | 55,0 | 52,0 | 3,0 | 59,7 | 59,2 | 0,5 | 61,1 |
| Louvres | 52,5 | 46,4 | 6,1 | 50,7 | 44,2 | 6,5 | 53,5 | 47,7 | 5,8 | 51,1 |
| Monthyon | 52,9 | 52,1 | 0,8 | 54,2 | 53,5 | 0,7 | 48,8 | 46,9 | 1,9 | 57,5 |
| Montlignon | 48,2 | 46,3 | 1,9 | 49,9 | 48,8 | 1,1 | 46,7 | 43,9 | 2,8 | 50,6 |
| Nantouillet | 57,9 | 57,5 | 0,4 | 59,0 | 58,6 | 0,4 | 54,8 | 54,1 | 0,7 | 62,7 |
| Saint-Pathus | 50,9 | 47,9 | 3,0 | 51,5 | 48,4 | 3,1 | 49,8 | 47,2 | 2,6 | 52,3 |
| Saint-Soupplets | 50,9 | 49,4 | 1,5 | 51,8 | 50,5 | 1,3 | 48,8 | 46,1 | 2,7 | 54,4 |
| Sarcelles | 53,1 | 52,1 | 1,0 | 52,5 | 51,3 | 1,2 | 53,5 | 52,5 | 1,0 | 56,9 |
| Villiers-le-Bel | 57,5 | 55,2 | 2,3 | 58,0 | 56,2 | 1,8 | 57,3 | 54,6 | 2,7 | 59,5 |
| Vinantes | 55,3 | 54,9 | 0,4 | 56,7 | 56,3 | 0,4 | 52,0 | 51,2 | 0,8 | 59,4 |
| E1 | 56,5 | 56,0 | 0,5 | 57,0 | 56,4 | 0,6 | 55,8 | 55,2 | 0,6 | 61,0 |
| E2 | 57,2 | 56,6 | 0,6 | 57,3 | 56,6 | 0,7 | 57,0 | 56,6 | 0,4 | 61,9 |
| E3 | 59,9 | 59,5 | 0,4 | 61,0 | 60,5 | 0,5 | 55,8 | 55,2 | 0,6 | 64,3 |
| E4 | 61,8 | 61,4 | 0,4 | 63,3 | 62,9 | 0,4 | 57,2 | 56,7 | 0,5 | 66,5 |
| W1 | 58,3 | 57,6 | 0,7 | 58,2 | 57,6 | 0,6 | 58,5 | 57,8 | 0,7 | 62,1 |
| W2 | 56,5 | 55,9 | 0,6 | 53,9 | 52,8 | 1,1 | 57,5 | 57,1 | 0,4 | 60,8 |
| W3 | 61,0 | 60,3 | 0,7 | 61,0 | 60,5 | 0,5 | 60,6 | 59,9 | 0,7 | 64,7 |
| W4 | 59,1 | 58,4 | 0,7 | 58,2 | 57,4 | 0,8 | 59,7 | 59,1 | 0,6 | 63,3 |





En moyenne, sur l'ensemble du réseau, les niveaux Lden sont en baisse de 2,2 dBA par rapport à l'année 2019.

Les diminutions les plus importantes sont constatées sur les stations de Ecouen, Montlignon et W2 avec des baisses respectives de 3,1 dBA, 3,3 dBA et 3,7 dBA.

2.2.4. Analyse des résultats de mesure de niveaux sonores équivalents

Fort logiquement compte tenu de l'importante baisse de trafic, tous les indicateurs énergétiques (LAeq Bruit Ambiant, LAeq Bruit Evènements, Lden) sont en baisse significative sur l'ensemble des stations. Cette baisse est en moyenne de 2,5 dB pour le bruit ambiant, de 2,9 dB pour le bruit évènements et de 2,2 dB pour le Lden.

Les baisses les plus importantes sont de 3,6 dB au Mesnil-Amelot pour le bruit évènements, de 3,9 dB à Ecouen pour le bruit évènements et de 3,7 dB à Gonesse W2 pour le Lden.

Etant donnée la particularité du trafic opéré en 2020 à Paris-Charles de Gaulle, il n'est pas possible de tirer des conclusions sur d'autres phénomènes qui auraient pu contribuer à cette baisse des niveaux sonores équivalents. En particulier la contribution de la modernisation de la flotte est forcément masquée par l'impact de la baisse du nombre de mouvements.

2.3. Niveaux sonores maxima

2.3.1. Taux de corrélation

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

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

| | Nombre de survols | Nombre d'évènements corrélés | Taux de corrélation |
|-------------------------|-------------------|------------------------------|---------------------|
| Deuil-la-Barre | 48821 | 30215 | 61,9% |
| Ecouen | 52440 | 44038 | 84,0% |
| Gonesse | 58635 | 48489 | 82,7% |
| Gonesse mairie | 58203 | 43988 | 75,6% |
| Goussainville | 47080 | 38610 | 82,0% |
| Jully Saint-Mard | 42791 | 32634 | 76,3% |
| Le Mesnil-Amelot | 40663 | 26196 | 64,4% |
| Louvres* | 54674 | 7026 | 12,9% |
| Monthyon | 71945 | 55478 | 77,1% |
| Montlignon | 26509 | 18349 | 69,2% |
| Nantouillet | 71537 | 63931 | 89,4% |
| Saint-Pathus | 15684 | 7724 | 49,2% |
| Saint-Soupplets | 36275 | 26515 | 73,1% |
| Sarcelles | 55930 | 46659 | 83,4% |
| Villiers-le-Bel | 50903 | 26959 | 53,0% |
| Vinantes | 73976 | 63293 | 85,6% |
| | | | |
| E1 | 40456 | 34099 | 84,3% |
| E2 | 71309 | 64295 | 90,2% |
| E3 | 40409 | 33898 | 83,9% |
| E4 | 71318 | 65053 | 91,2% |
| W1 | 47908 | 40506 | 84,5% |
| W2 | 62172 | 53706 | 86,4% |
| W3 | 46077 | 40548 | 88,0% |
| W4 | 63698 | 50053 | 78,6% |

* 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 troués Ouest des pistes 1 et 3.

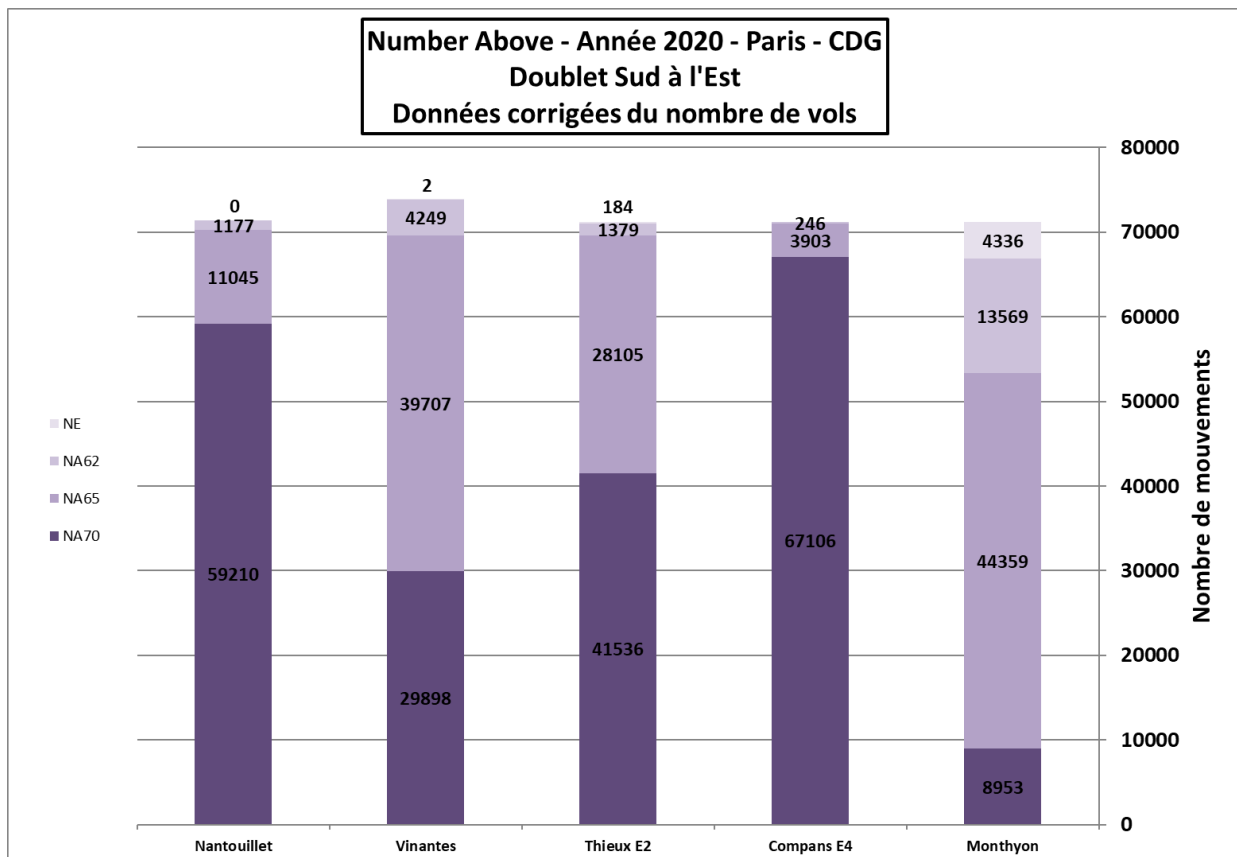
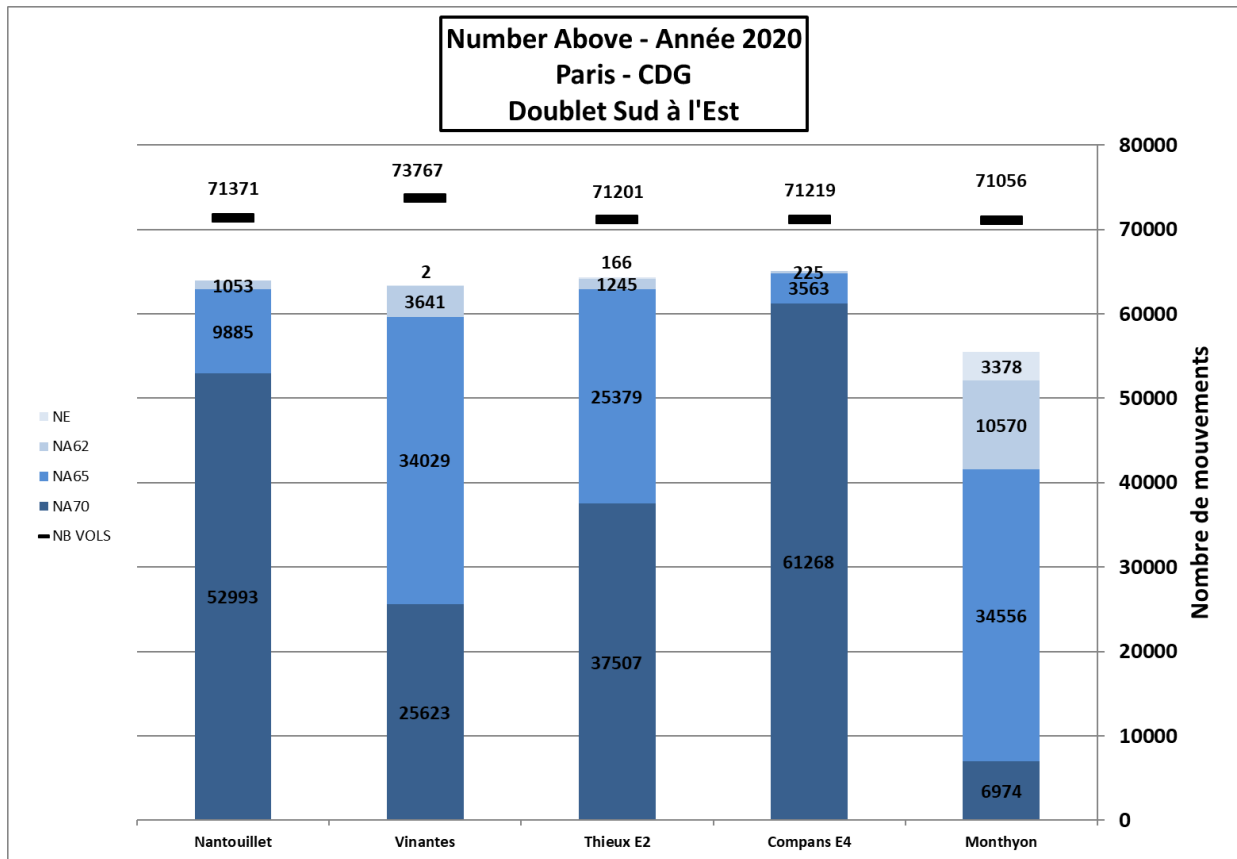
2.3.2. Number of events Above (NA)

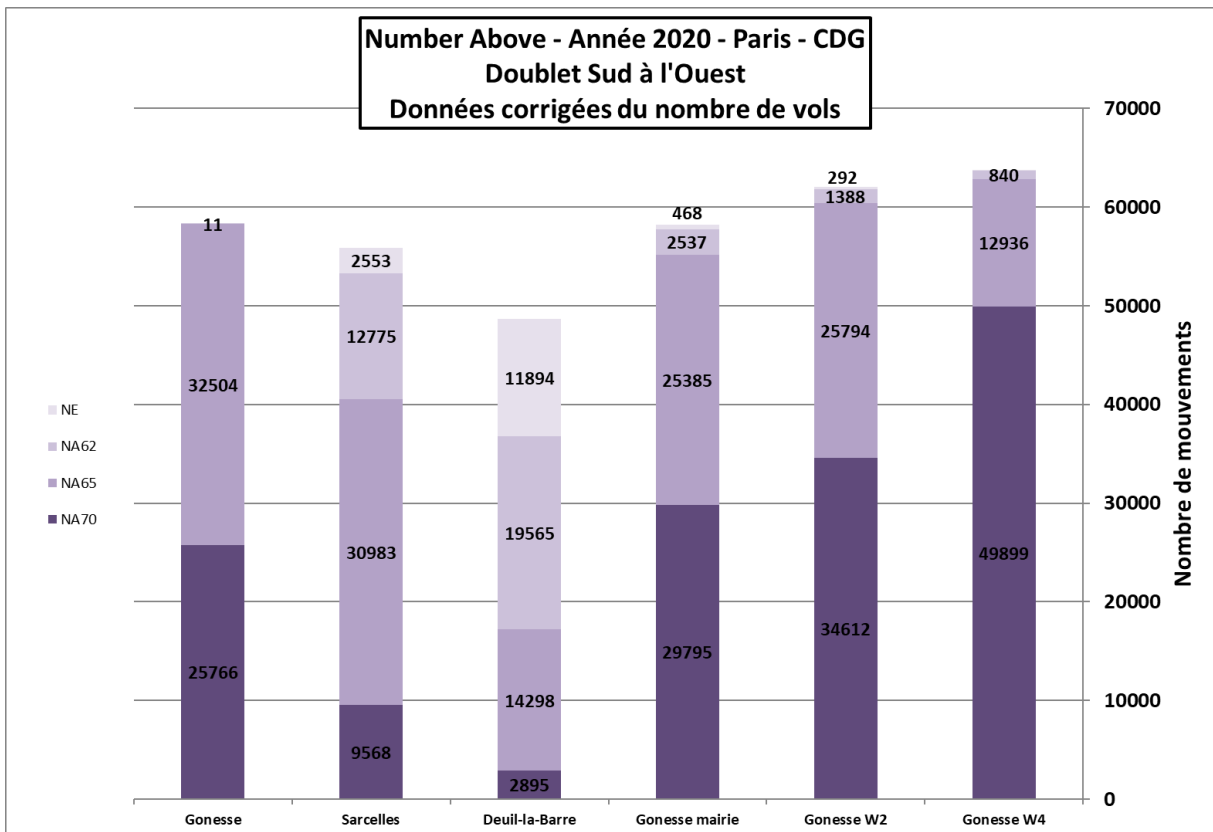
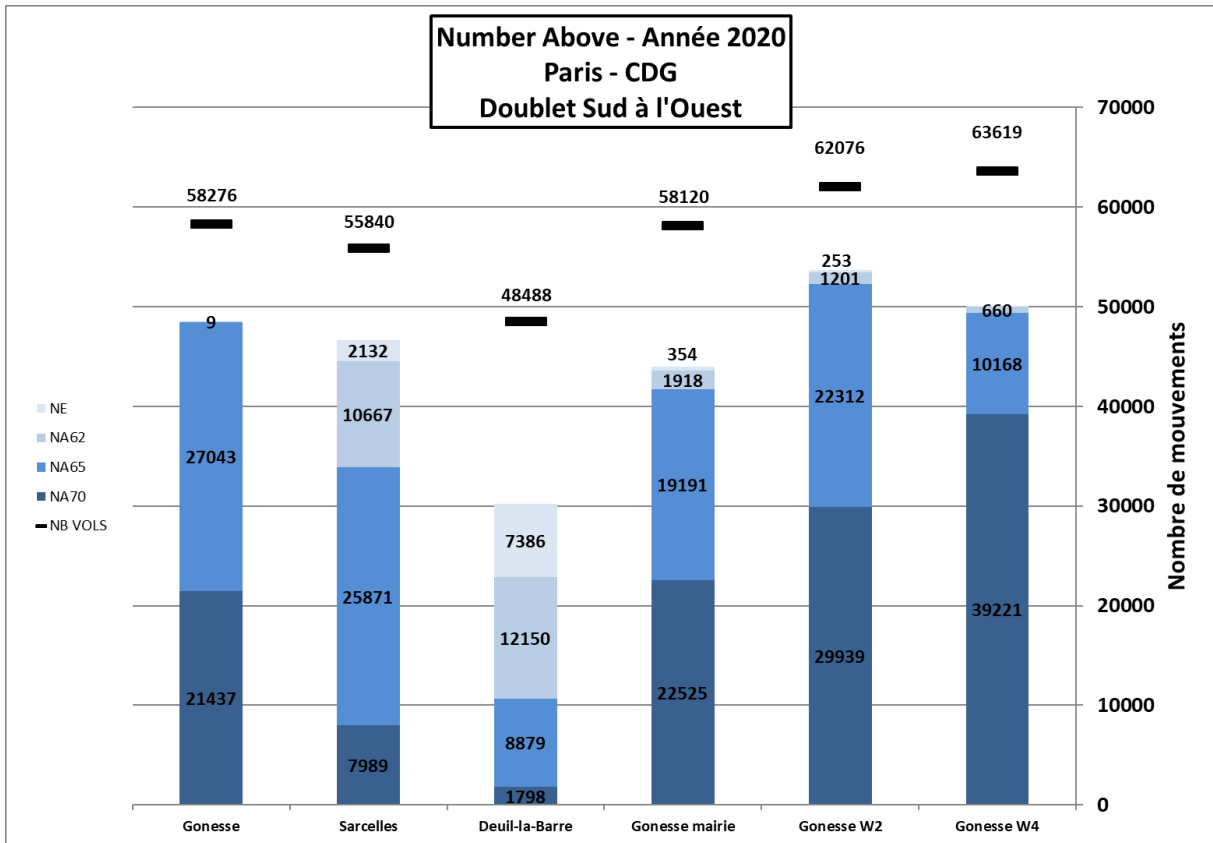
Un NAX est le nombre d'évènements sonores dont le LAm_{ax} dépasse un certain seuil. Les indices NA62, NA65 et NA70 correspondent respectivement aux nombres d'évènements sonores liés à un survol d'aéronef dont le LAm_{ax} dépasse 62 dBA, 65 dBA et 70 dBA.

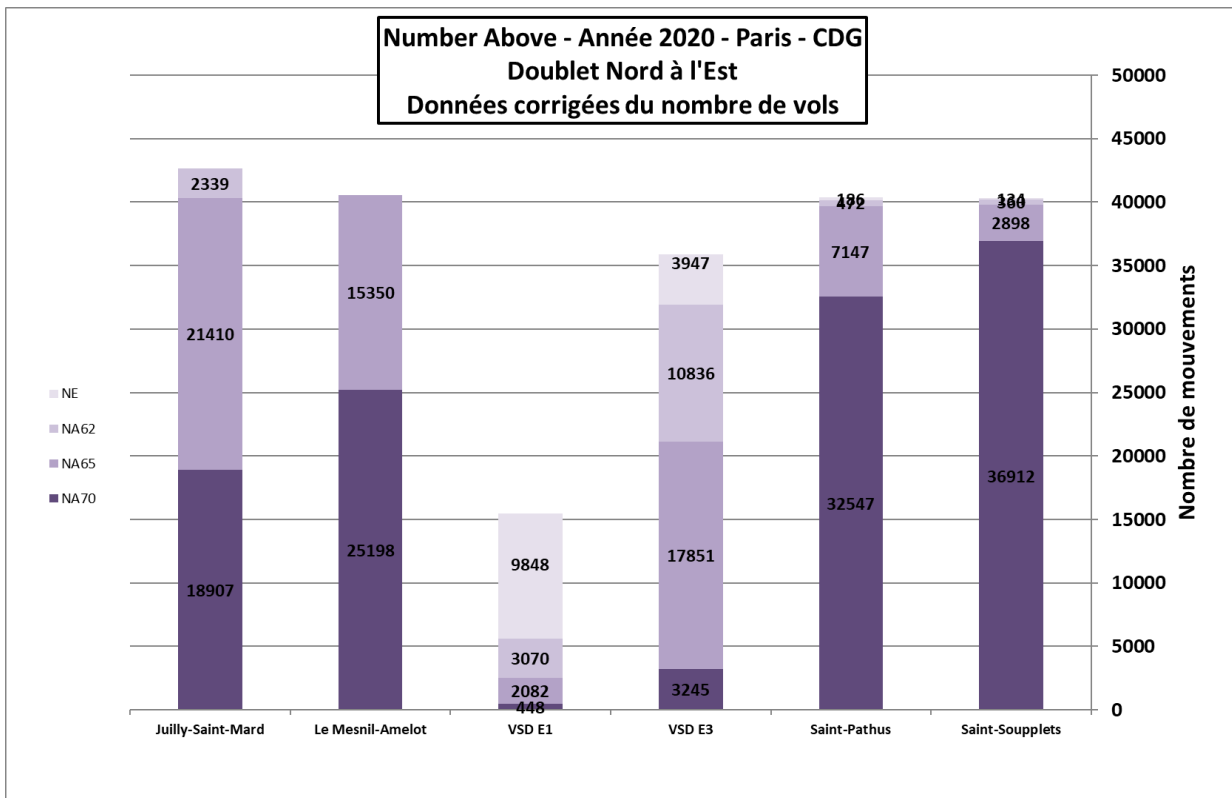
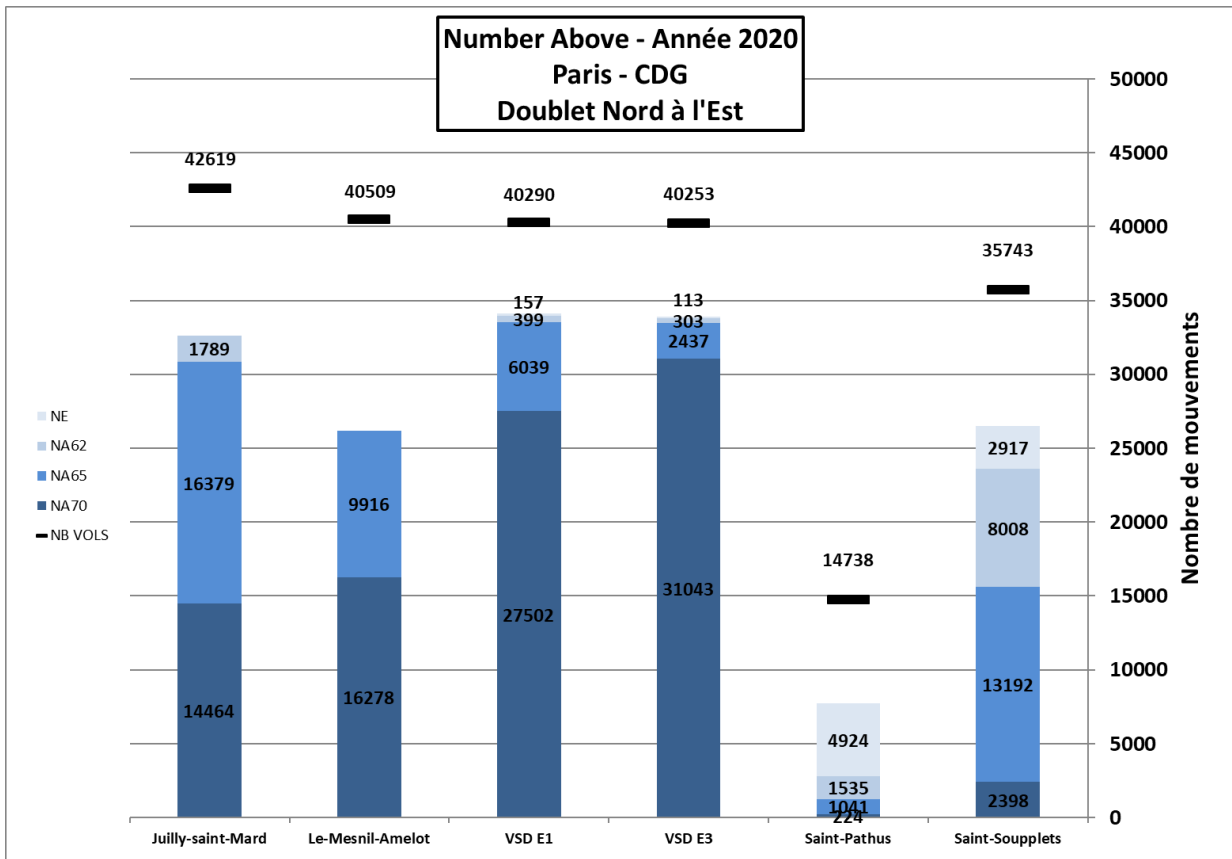
Les NAX étant mesurés par les stations, cela implique que lorsque la celle-ci n'est pas opérationnelle ou qu'une partie des données doit être invalidée, certains NAX ne sont pas comptabilisés ce qui n'est pas représentatif de la réalité. Ainsi, dans ce paragraphe, chacun des graphes donnant les NAX mesurés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

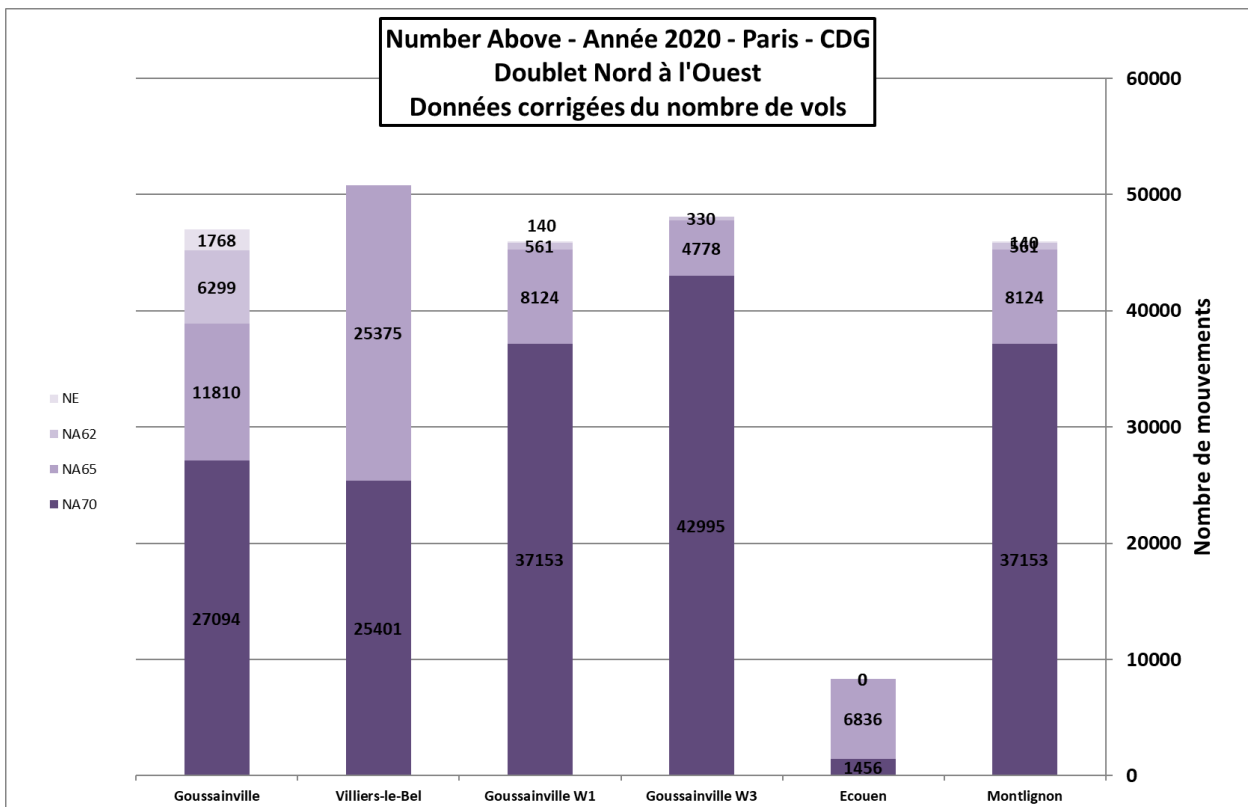
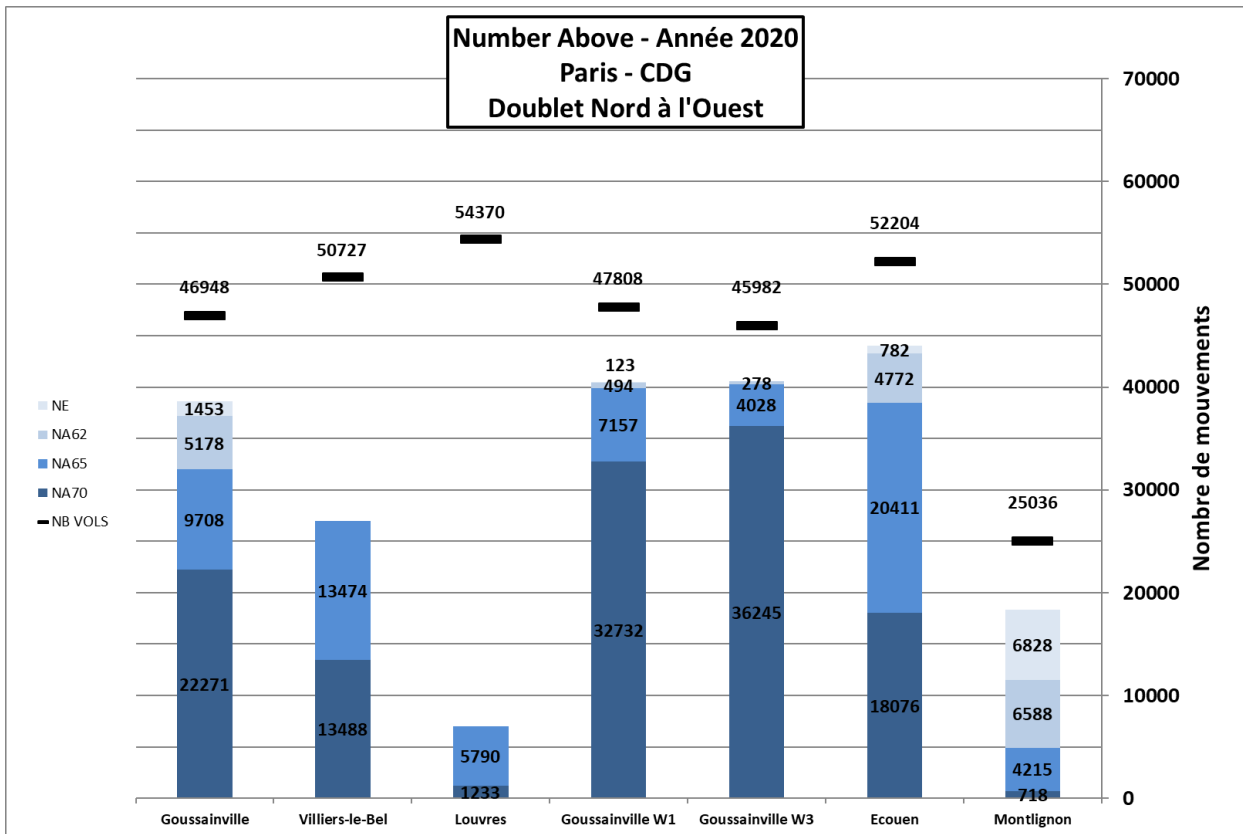
Les graphiques ci-dessous représentent, pour chaque station, les valeurs de ces indices ainsi que les NE (nombre d'évènements sonores mesurés) :
Remarque : le nombre de mouvements correspond au nombre de trajectoires enregistrées au-dessus de la station.

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.

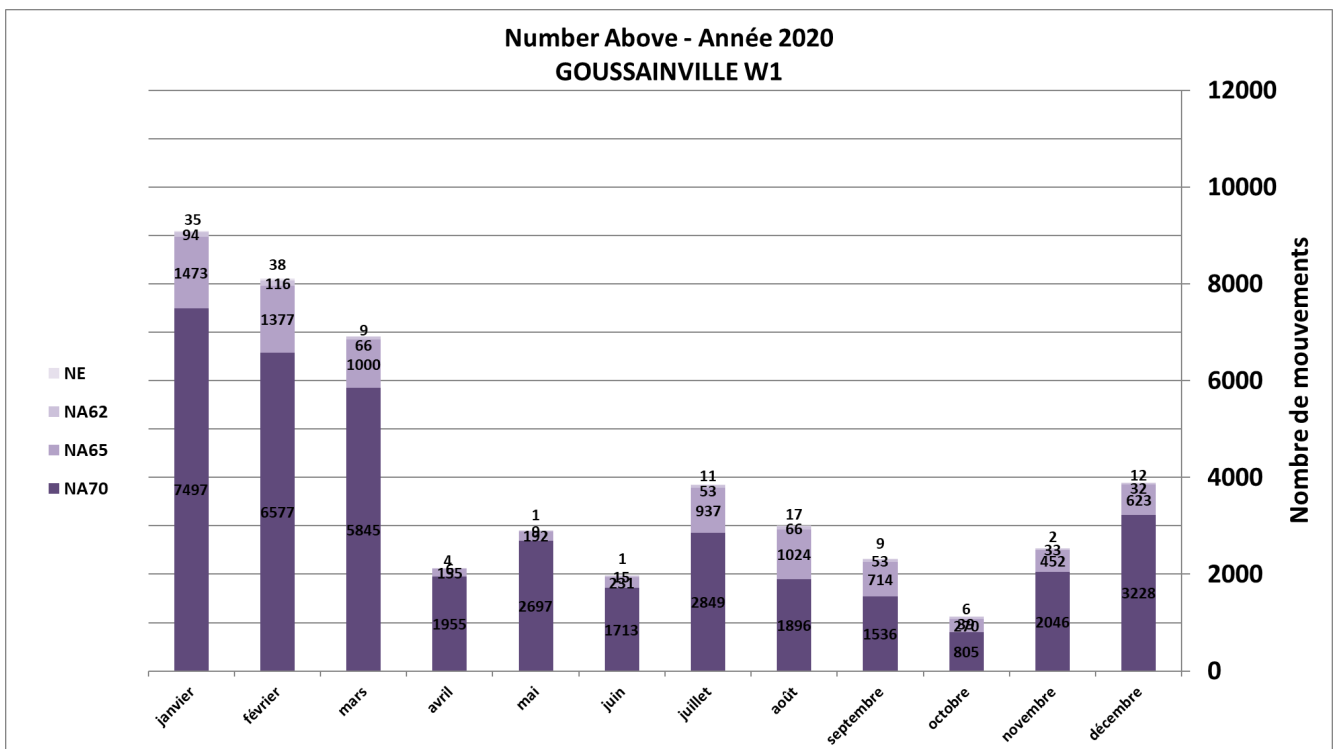
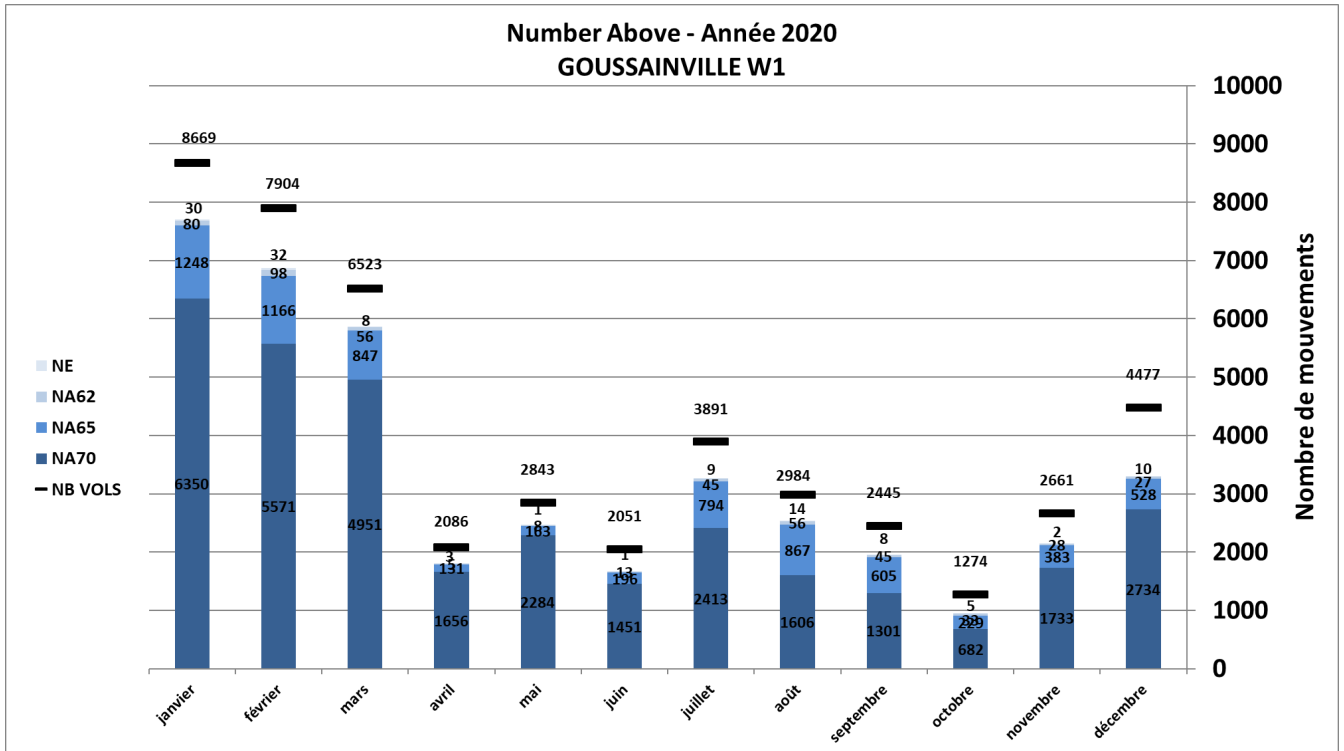


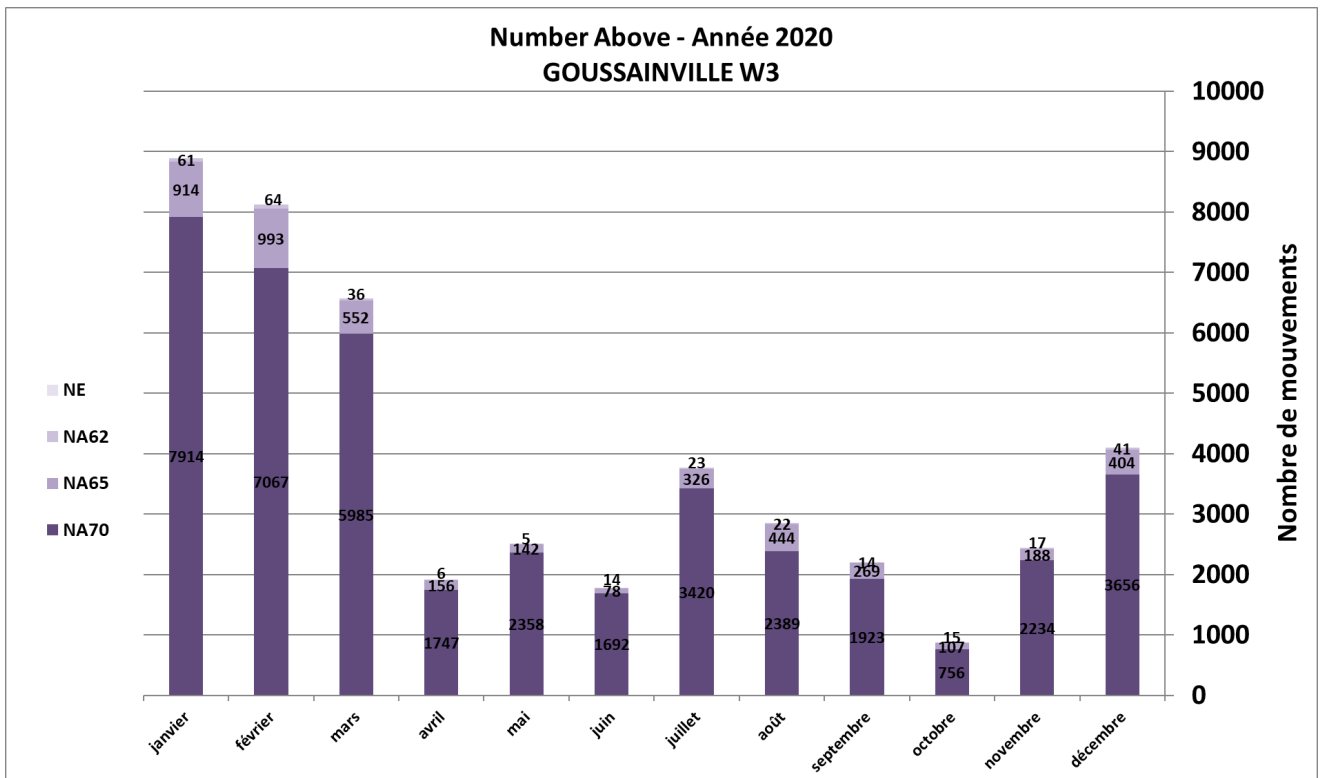
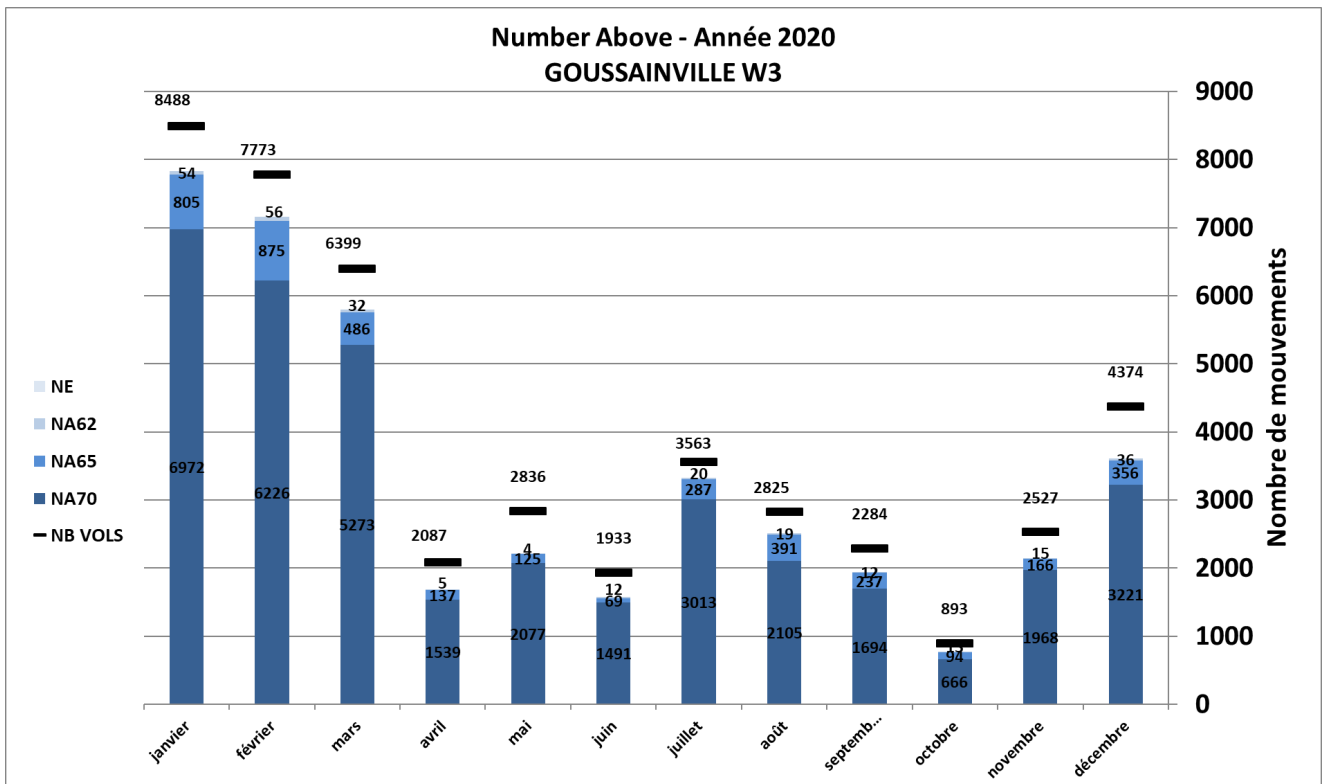


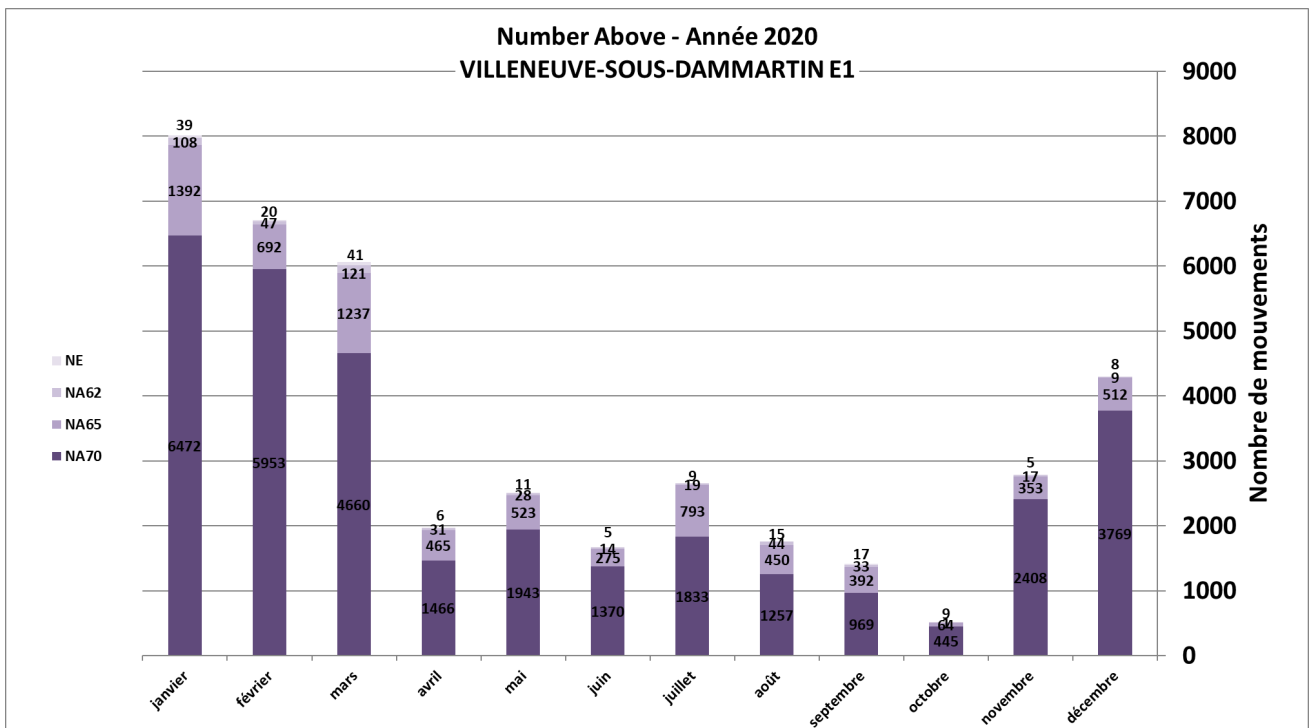
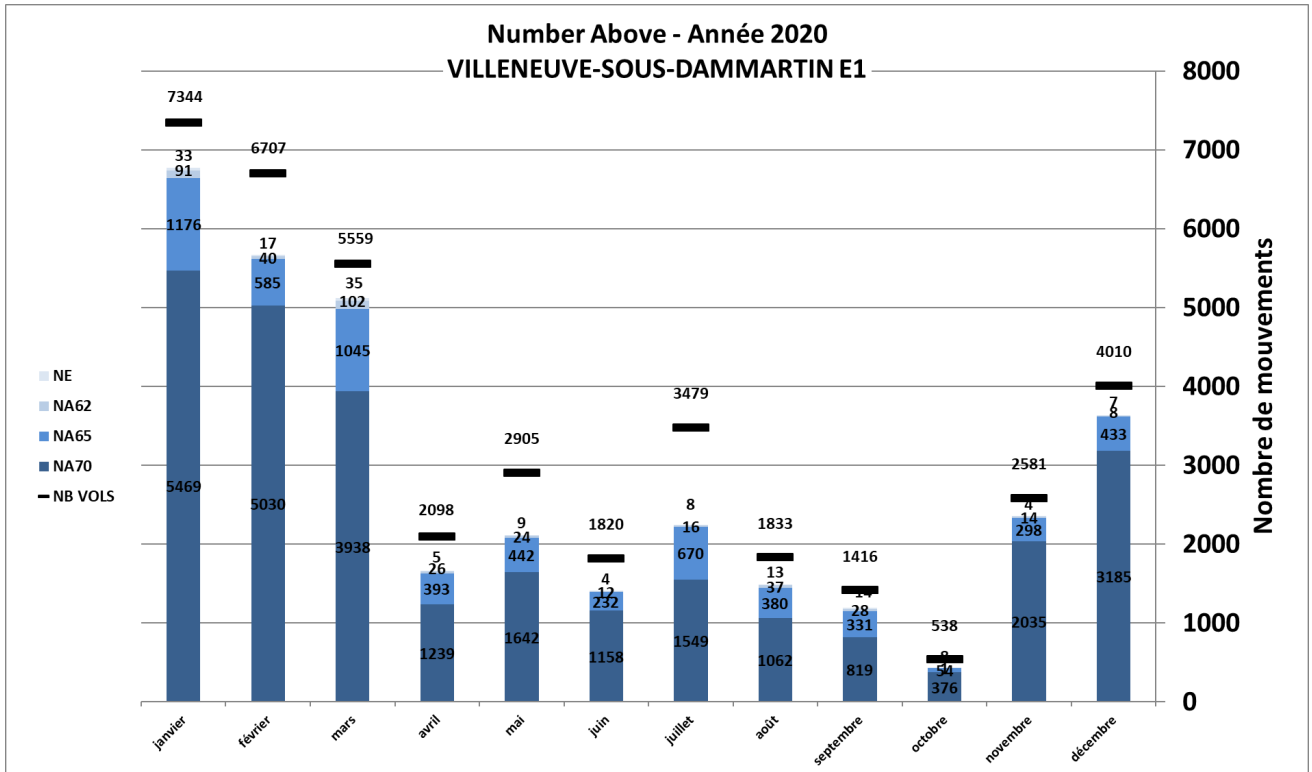


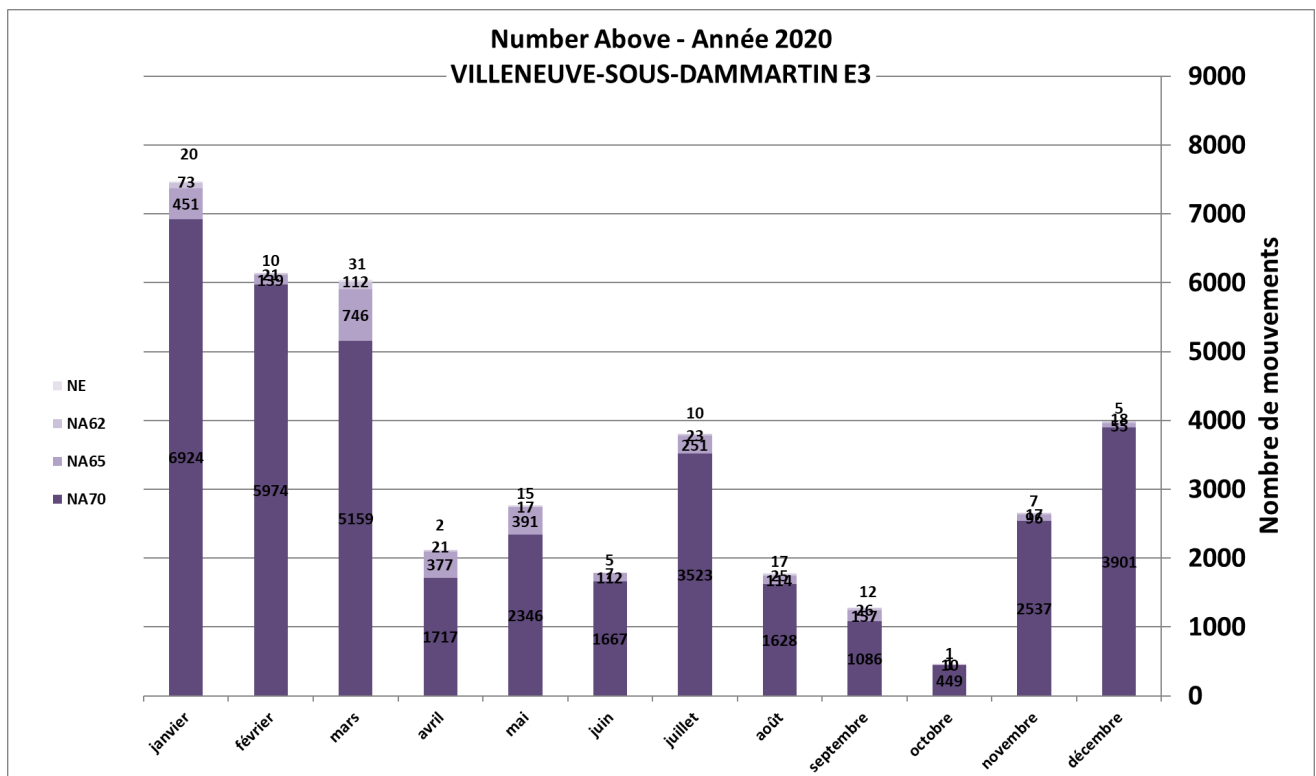
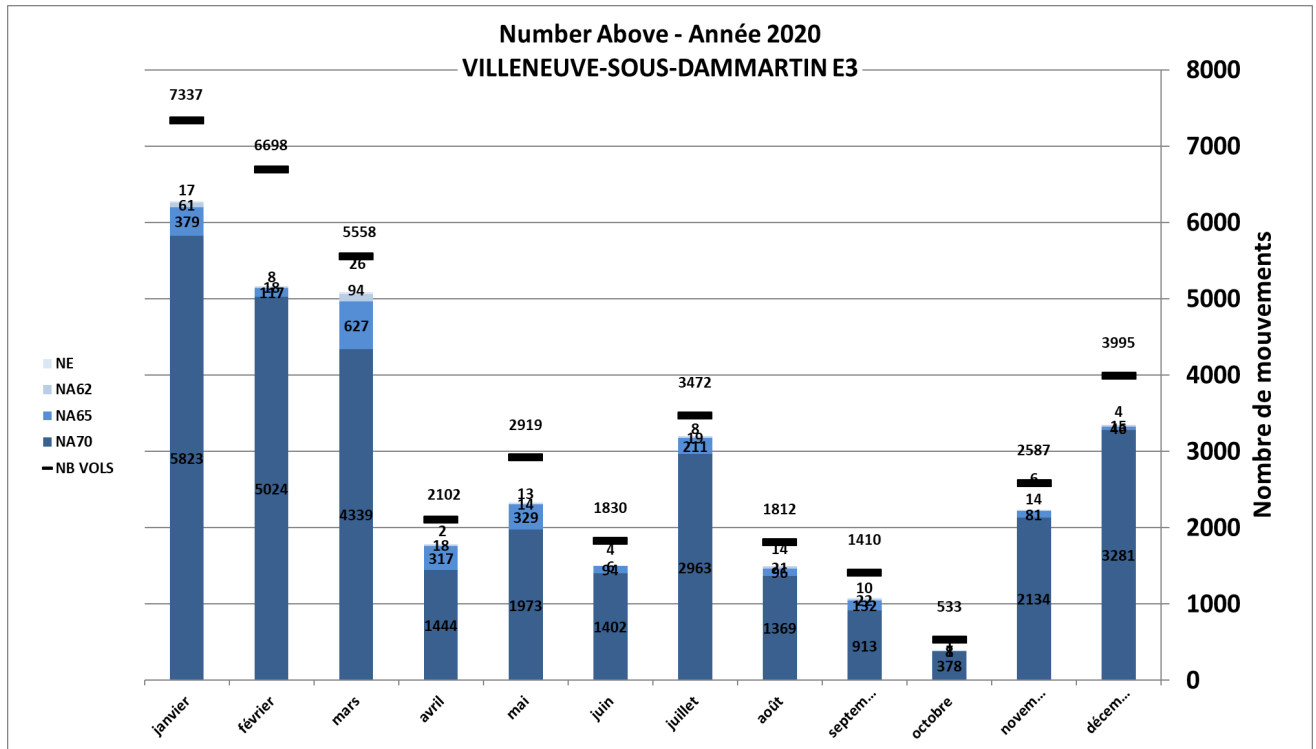


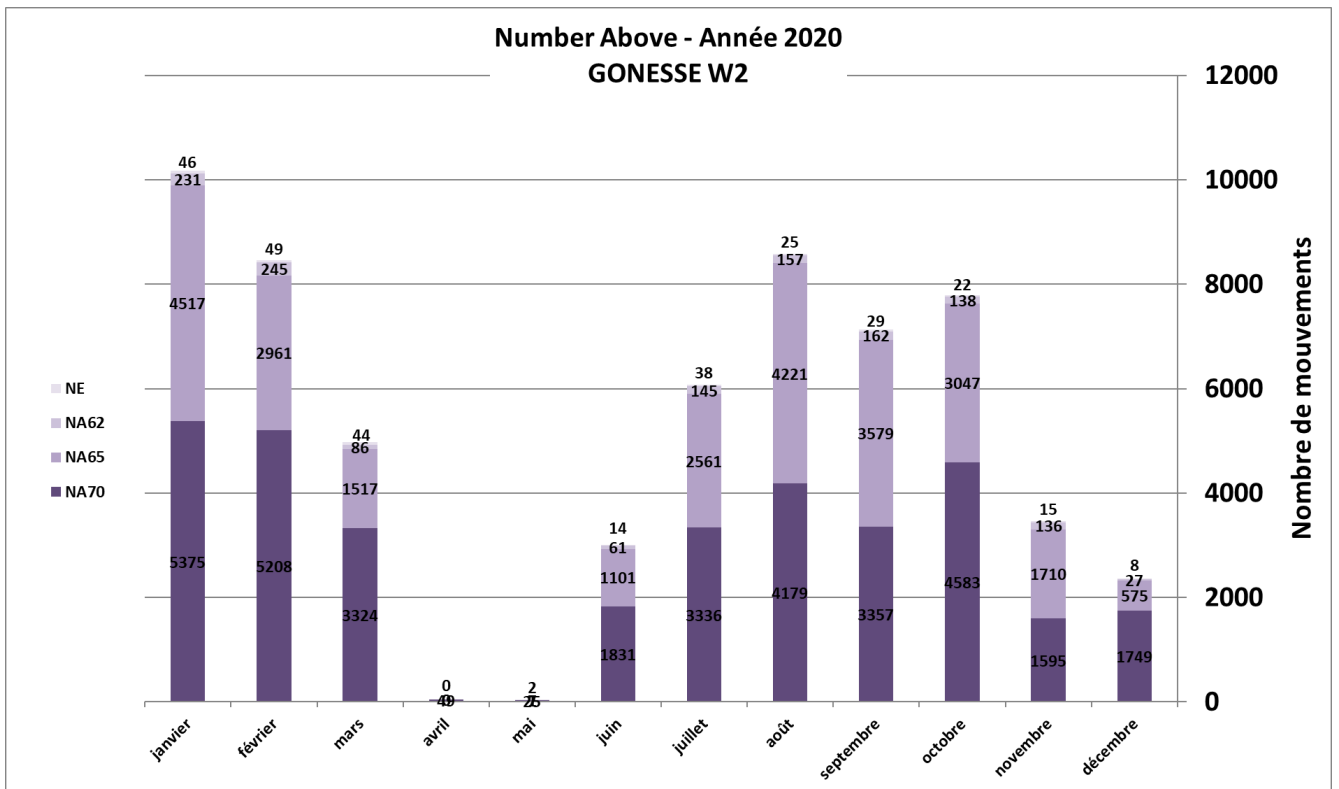
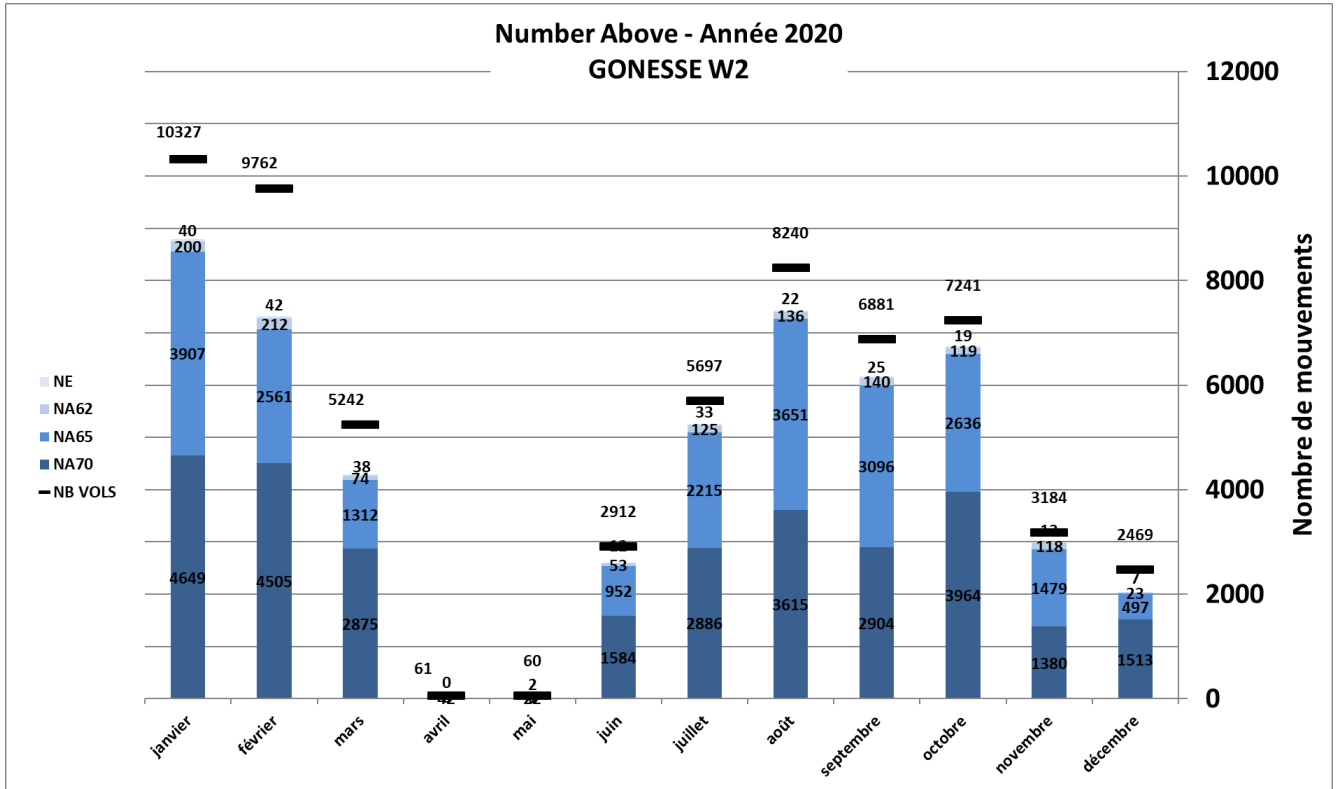
Les graphiques suivants donnent les NA par mois et pour chacune des 8 stations IGMP :

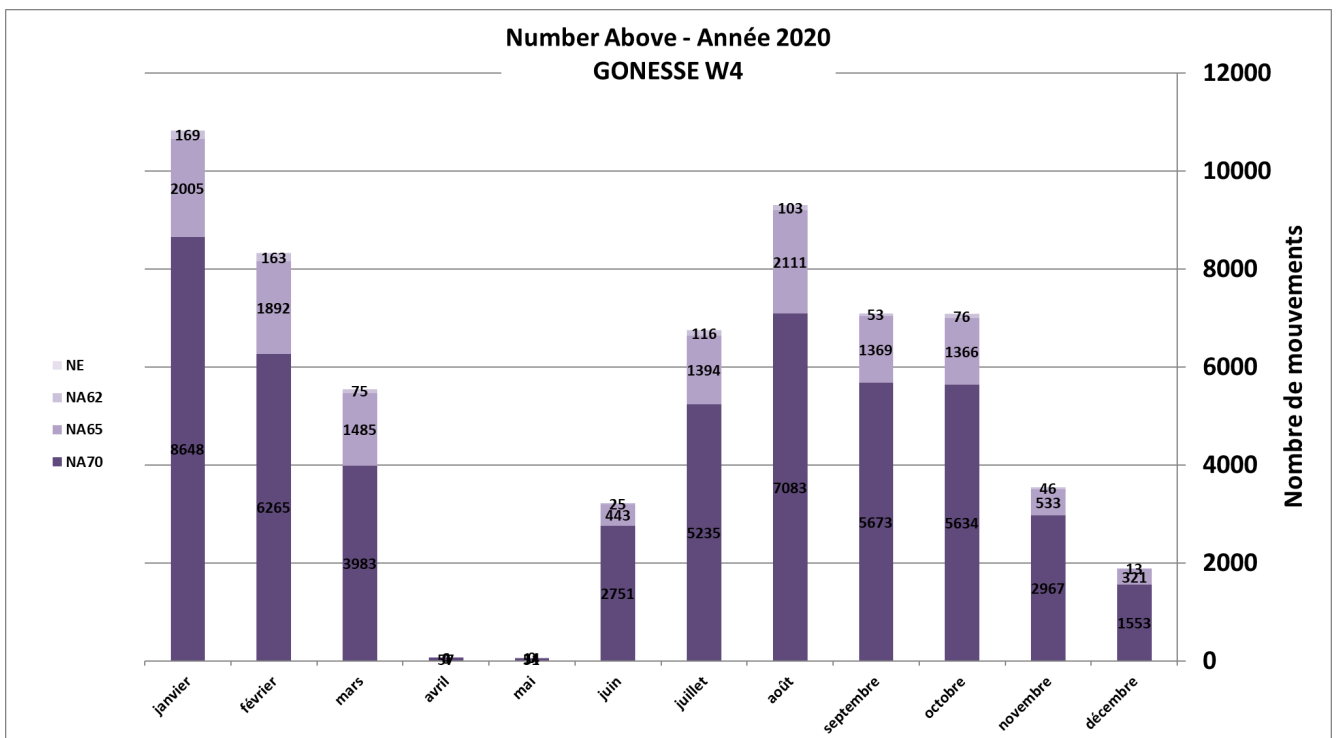
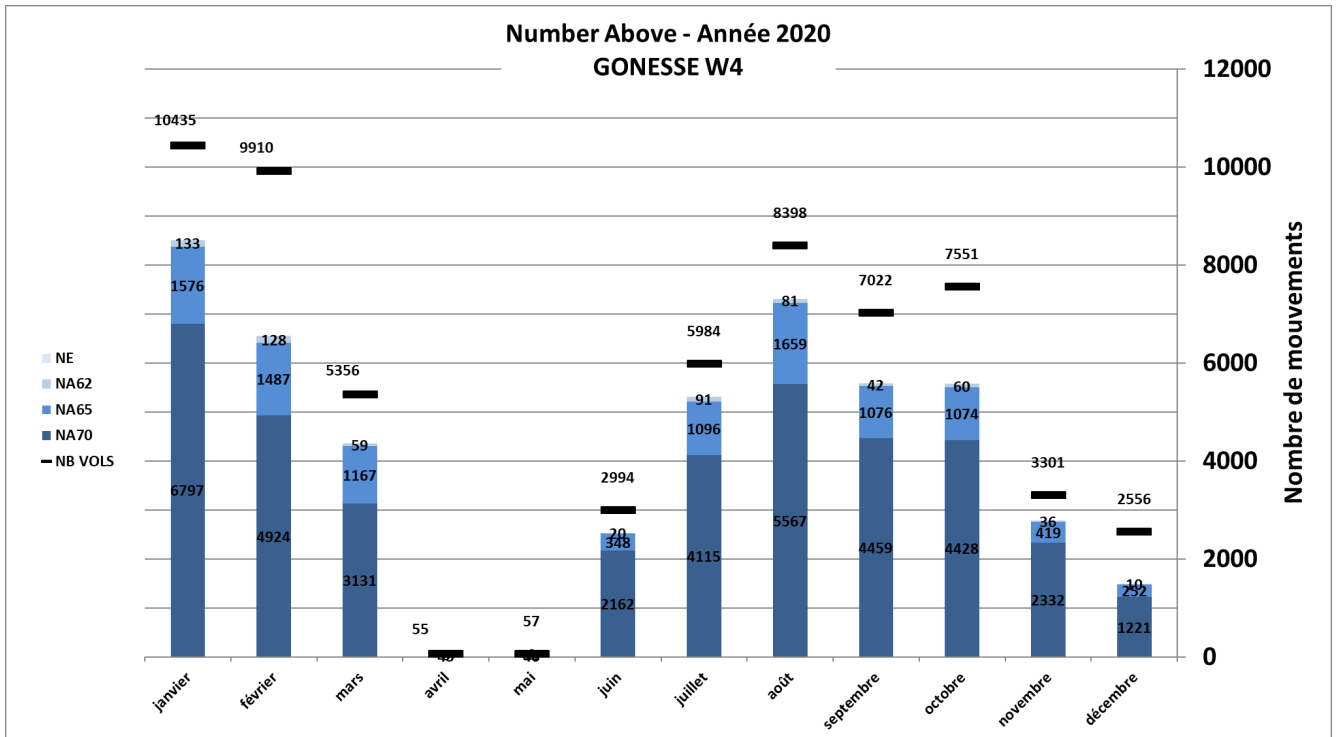


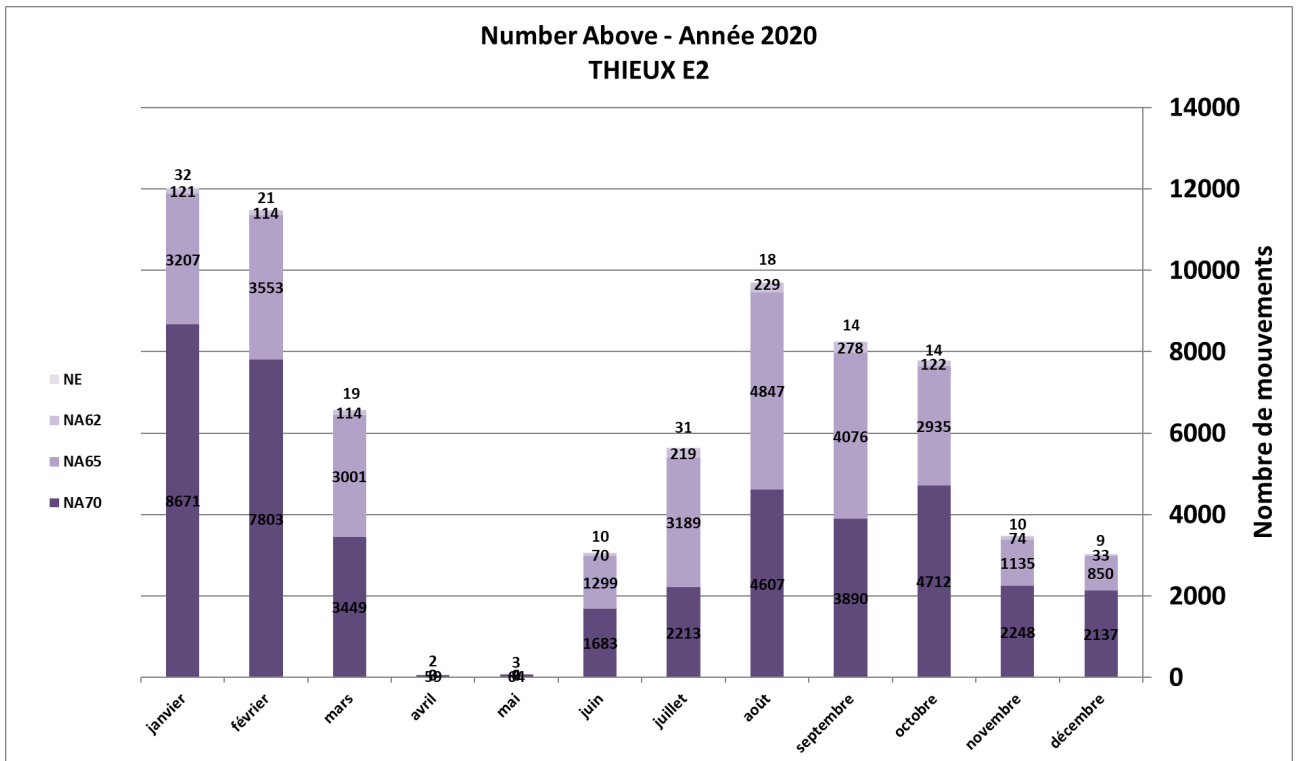
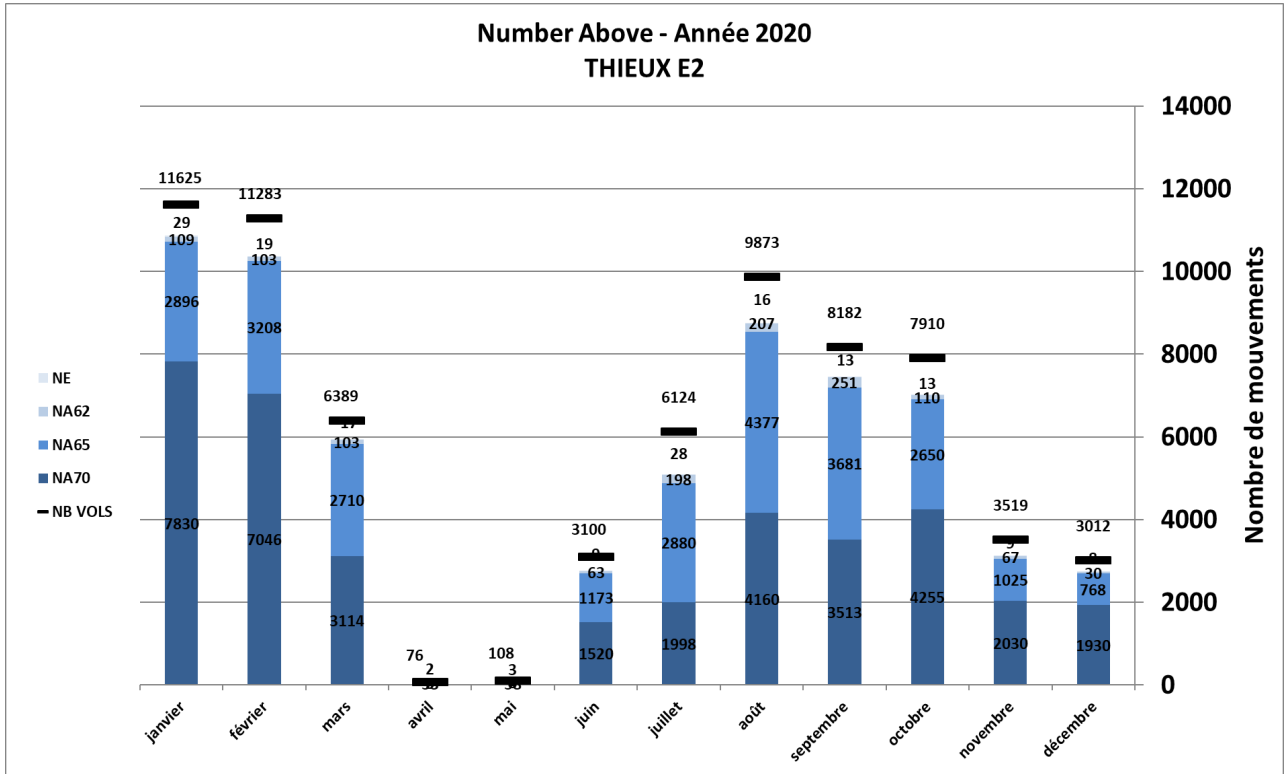


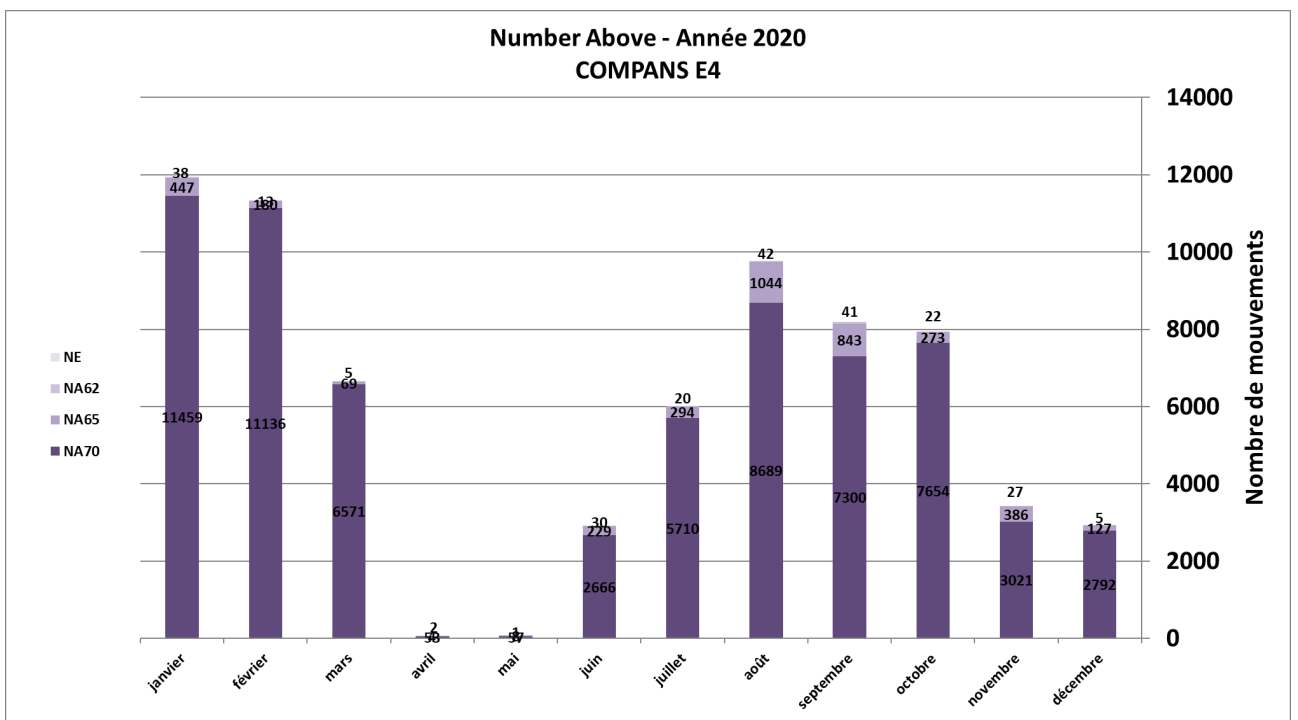
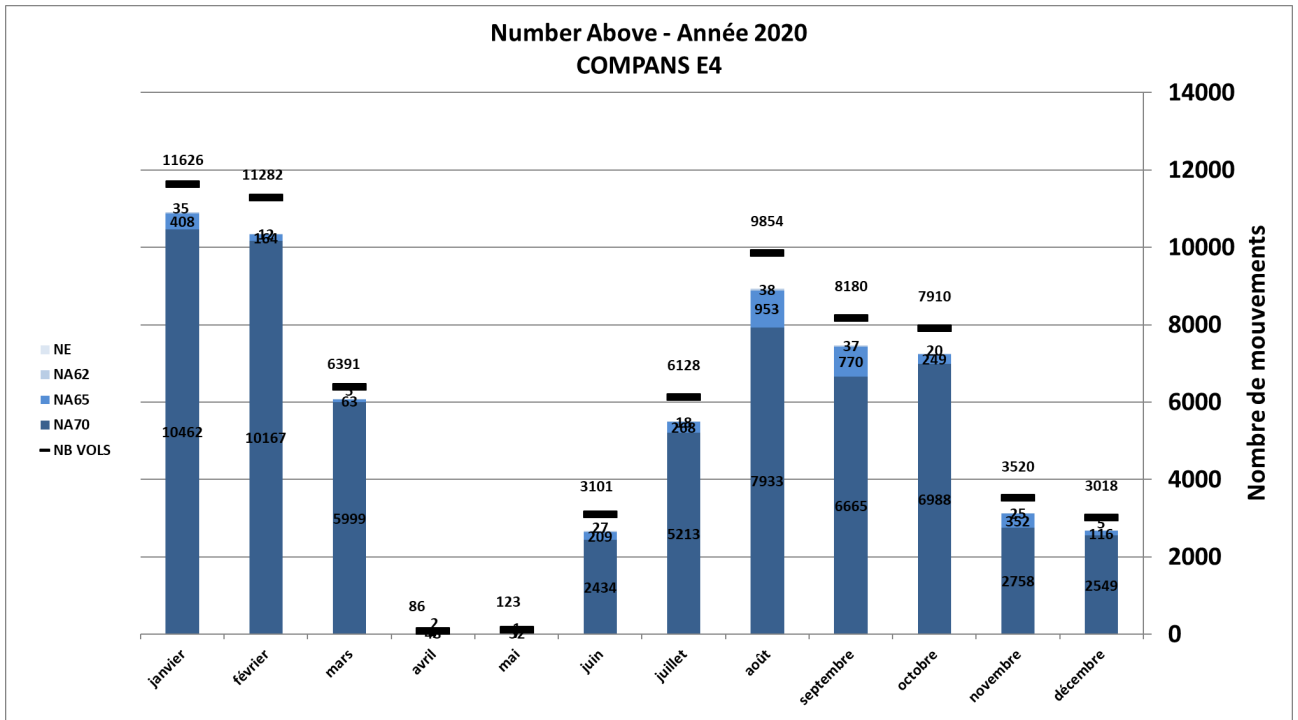




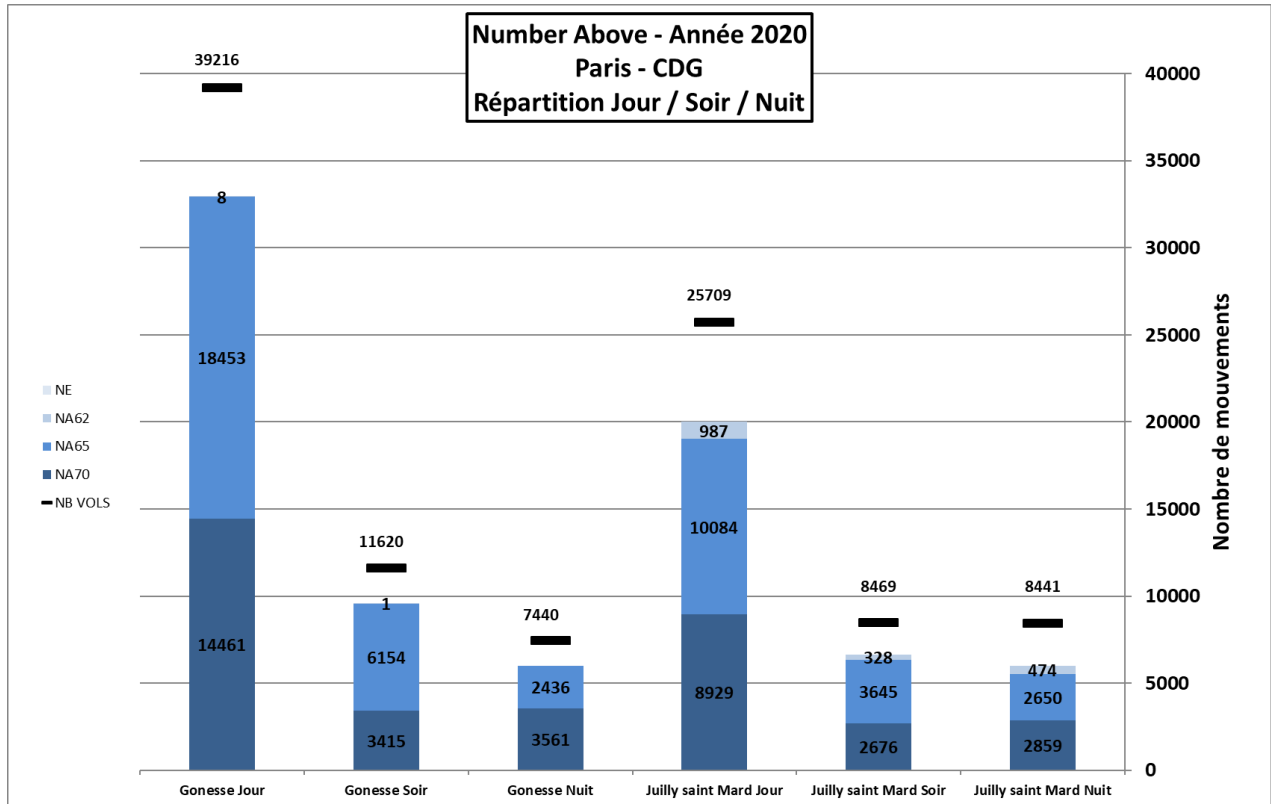


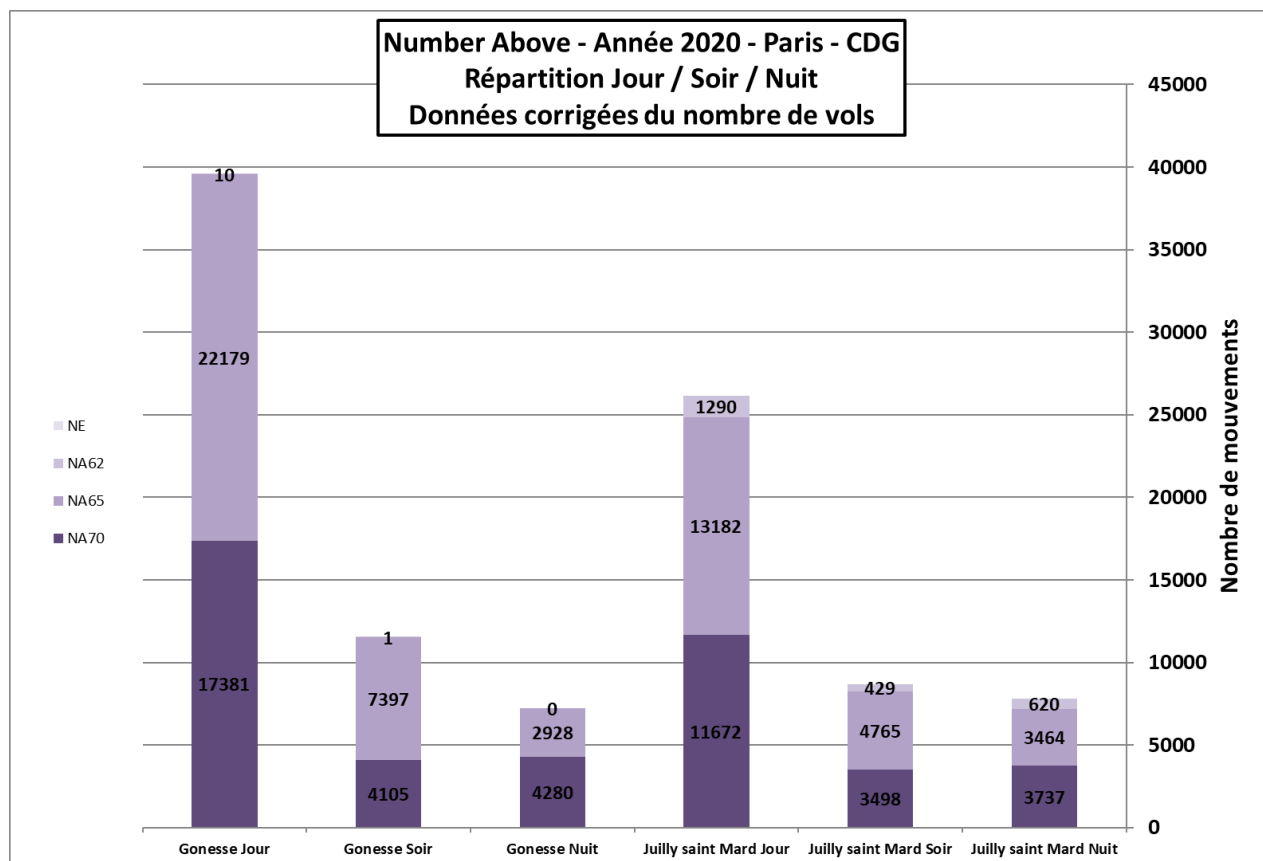


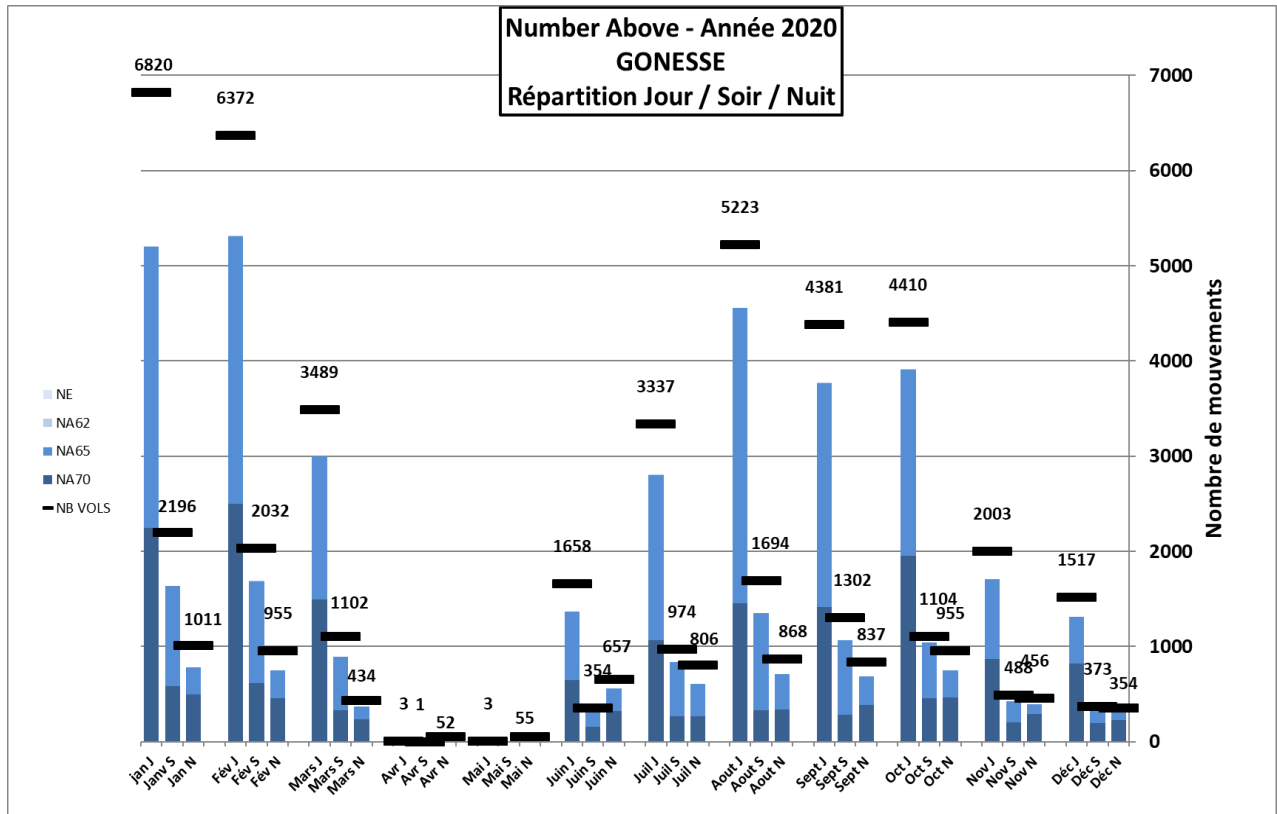




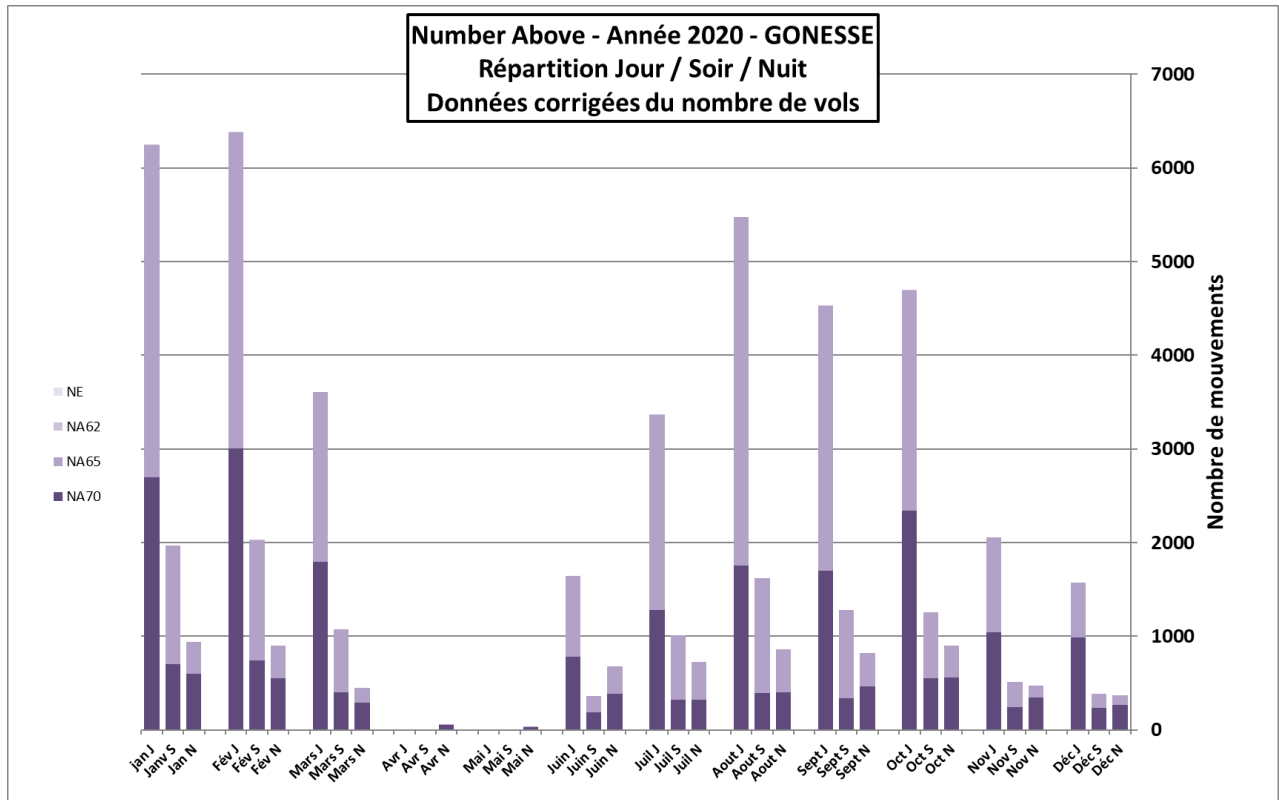
Les trois graphiques suivants donnent, pour les stations de Gonesse et Jully Saint-Mard, les NA par tranche horaire Jour (6h – 18h), Soir (18h – 22h), Nuit (22h – 6h), et ceci pour l'année complète ainsi que la répartition par mois :



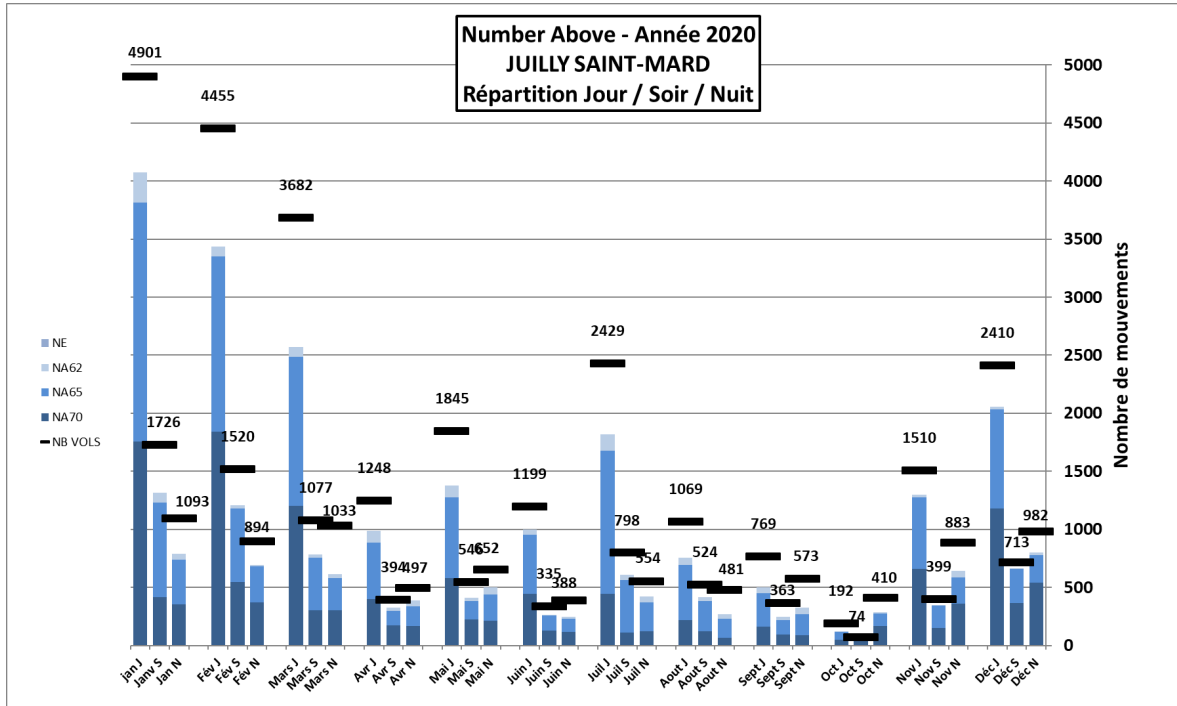




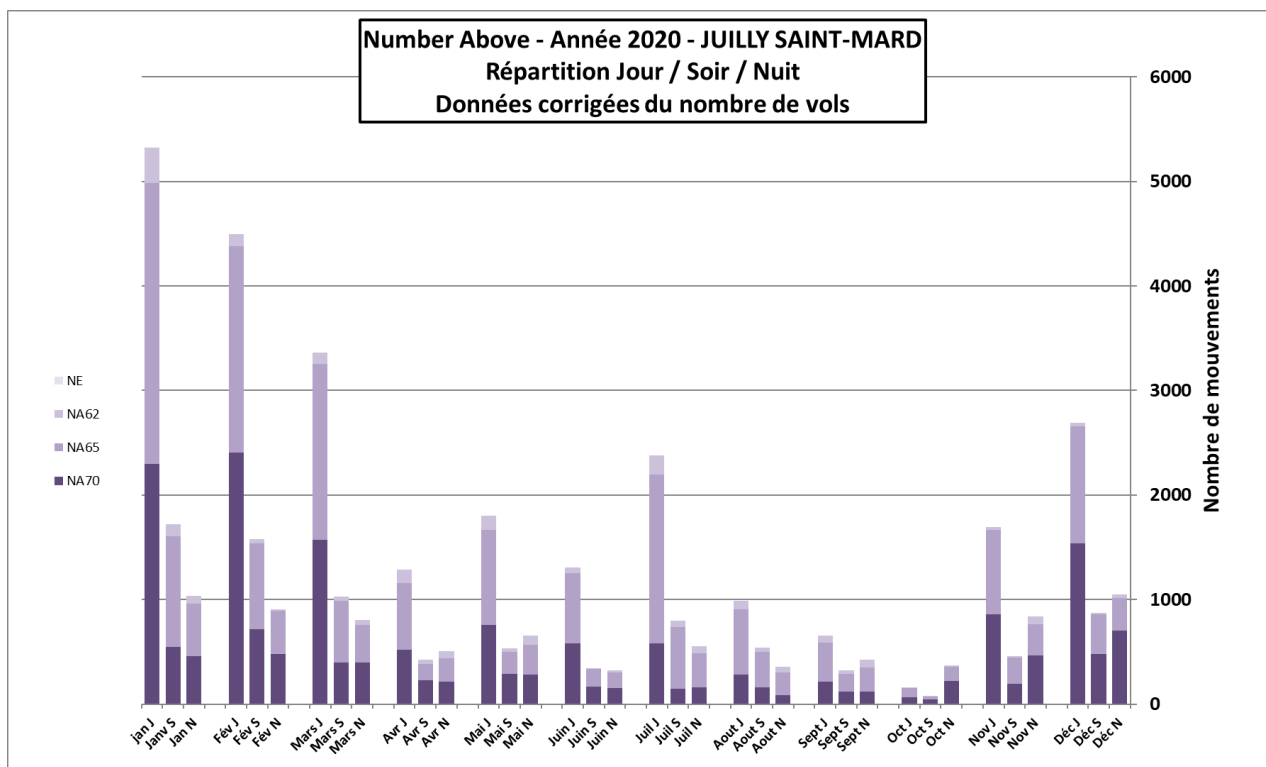
| Mois | NA70 | NA65 | NA62 | NE | Mois | NA70 | NA65 | NA62 | NE |
|--------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|
| Jan J | 2246 | 5195 | 5196 | 5196 | Juil J | 1064 | 2798 | 2799 | 2799 |
| Jan S | 585 | 1639 | 1639 | 1639 | Juil S | 270 | 840 | 840 | 840 |
| Jan N | 499 | 783 | 783 | 783 | Juil N | 269 | 606 | 606 | 606 |
| Fév J | 2501 | 5309 | 5310 | 5310 | Aout J | 1457 | 4554 | 4554 | 4554 |
| Fév S | 615 | 1681 | 1682 | 1682 | Aout S | 328 | 1351 | 1351 | 1351 |
| Fév N | 458 | 752 | 752 | 752 | Aout N | 336 | 713 | 713 | 713 |
| Mars J | 1492 | 3000 | 3000 | 3000 | Sept J | 1412 | 3764 | 3768 | 3768 |
| Mars S | 332 | 896 | 896 | 896 | Sept S | 280 | 1066 | 1066 | 1066 |
| Mars N | 239 | 372 | 372 | 372 | Sept N | 388 | 683 | 683 | 683 |
| Avr J | 0 | 0 | 0 | 0 | Oct J | 1949 | 3904 | 3905 | 3905 |
| Avr S | 0 | 0 | 0 | 0 | Oct S | 458 | 1045 | 1045 | 1045 |
| Avr N | 43 | 47 | 47 | 47 | Oct N | 467 | 750 | 750 | 750 |
| Mai J | 1 | 1 | 1 | 1 | Nov J | 867 | 1709 | 1709 | 1709 |
| Mai S | 0 | 0 | 0 | 0 | Nov S | 201 | 425 | 425 | 425 |
| Mai N | 26 | 32 | 32 | 32 | Nov N | 287 | 391 | 391 | 391 |
| Juin J | 650 | 1369 | 1369 | 1369 | Déc J | 822 | 1311 | 1311 | 1311 |
| Juin S | 153 | 304 | 304 | 304 | Déc S | 193 | 322 | 322 | 322 |
| Juin N | 324 | 563 | 563 | 563 | Déc N | 225 | 305 | 305 | 305 |



| Mois | NA70 | NA65 | NA62 | NE | Mois | NA70 | NA65 | NA62 | NE |
|--------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|
| jan J | 2700 | 6244 | 6245 | 6245 | Juil J | 1279 | 3363 | 3364 | 3364 |
| Jan S | 703 | 1970 | 1970 | 1970 | Juil S | 325 | 1010 | 1010 | 1010 |
| Jan N | 600 | 941 | 941 | 941 | Juil N | 323 | 728 | 728 | 728 |
| Fév J | 3006 | 6381 | 6382 | 6382 | Aout J | 1751 | 5474 | 5474 | 5474 |
| Fév S | 739 | 2020 | 2022 | 2022 | Aout S | 394 | 1624 | 1624 | 1624 |
| Fév N | 550 | 904 | 904 | 904 | Aout N | 404 | 857 | 857 | 857 |
| Mars J | 1793 | 3606 | 3606 | 3606 | Sept J | 1697 | 4524 | 4529 | 4529 |
| Mars S | 399 | 1077 | 1077 | 1077 | Sept S | 337 | 1281 | 1281 | 1281 |
| Mars N | 287 | 447 | 447 | 447 | Sept N | 466 | 821 | 821 | 821 |
| Avr J | 0 | 0 | 0 | 0 | Oct J | 2343 | 4692 | 4694 | 4694 |
| Avr S | 0 | 0 | 0 | 0 | Oct S | 550 | 1256 | 1256 | 1256 |
| Avr N | 52 | 56 | 56 | 56 | Oct N | 561 | 901 | 901 | 901 |
| Mai J | 1 | 1 | 1 | 1 | Nov J | 1042 | 2054 | 2054 | 2054 |
| Mai S | 0 | 0 | 0 | 0 | Nov S | 242 | 511 | 511 | 511 |
| Mai N | 31 | 38 | 38 | 38 | Nov N | 345 | 470 | 470 | 470 |
| Juin J | 781 | 1645 | 1645 | 1645 | Déc J | 988 | 1576 | 1576 | 1576 |
| Juin S | 184 | 365 | 365 | 365 | Déc S | 232 | 387 | 387 | 387 |
| Juin N | 389 | 677 | 677 | 677 | Déc N | 270 | 367 | 367 | 367 |



| Mois | NA70 | NA65 | NA62 | NE | Mois | NA70 | NA65 | NA62 | NE |
|--------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|
| Jan J | 1757 | 3812 | 4072 | 4072 | Juil J | 446 | 1677 | 1820 | 1820 |
| Janv S | 417 | 1229 | 1314 | 1314 | Juil S | 113 | 564 | 609 | 609 |
| Jan N | 353 | 736 | 791 | 791 | Juil N | 121 | 373 | 422 | 422 |
| Fév J | 1839 | 3352 | 3438 | 3438 | Août J | 217 | 691 | 757 | 757 |
| Fév S | 548 | 1178 | 1207 | 1207 | Août S | 124 | 382 | 414 | 414 |
| Fév N | 369 | 683 | 693 | 693 | Août N | 63 | 229 | 271 | 271 |
| Mars J | 1202 | 2488 | 2571 | 2571 | Sept J | 162 | 452 | 503 | 503 |
| Mars S | 304 | 755 | 786 | 786 | Sept S | 92 | 221 | 246 | 246 |
| Mars N | 303 | 580 | 615 | 615 | Sept N | 89 | 270 | 324 | 324 |
| Avr J | 400 | 887 | 985 | 985 | Oct J | 48 | 115 | 124 | 124 |
| Avr S | 175 | 296 | 326 | 326 | Oct S | 36 | 57 | 59 | 59 |
| Avr N | 166 | 337 | 387 | 387 | Oct N | 167 | 272 | 285 | 285 |
| Mai J | 578 | 1274 | 1378 | 1378 | Nov J | 658 | 1276 | 1298 | 1298 |
| Mai S | 223 | 380 | 408 | 408 | Nov S | 150 | 343 | 349 | 349 |
| Mai N | 215 | 436 | 501 | 501 | Nov N | 358 | 586 | 642 | 642 |
| Jun J | 445 | 956 | 998 | 998 | Déc J | 1177 | 2033 | 2056 | 2056 |
| Jun S | 130 | 257 | 264 | 264 | Déc S | 364 | 659 | 667 | 667 |
| Jun N | 115 | 230 | 249 | 249 | Déc N | 540 | 777 | 803 | 803 |



| Mois | NA70 | NA65 | NA62 | NE | Mois | NA70 | NA65 | NA62 | NE |
|--------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|
| jan J | 2294 | 4977 | 5316 | 5316 | Juil J | 582 | 2189 | 2376 | 2376 |
| Jan S | 544 | 1604 | 1715 | 1715 | Juil S | 148 | 736 | 795 | 795 |
| Jan N | 461 | 961 | 1033 | 1033 | Juil N | 158 | 487 | 551 | 551 |
| Fév J | 2401 | 4376 | 4488 | 4488 | Aout J | 283 | 902 | 988 | 988 |
| Fév S | 715 | 1538 | 1576 | 1576 | Aout S | 162 | 499 | 540 | 540 |
| Fév N | 482 | 892 | 905 | 905 | Aout N | 82 | 299 | 354 | 354 |
| Mars J | 1569 | 3248 | 3356 | 3356 | Sept J | 211 | 590 | 657 | 657 |
| Mars S | 397 | 986 | 1026 | 1026 | Sept S | 120 | 289 | 321 | 321 |
| Mars N | 396 | 757 | 803 | 803 | Sept N | 116 | 352 | 423 | 423 |
| Avr J | 522 | 1158 | 1286 | 1286 | Oct J | 63 | 150 | 162 | 162 |
| Avr S | 228 | 386 | 426 | 426 | Oct S | 47 | 74 | 77 | 77 |
| Avr N | 217 | 440 | 505 | 505 | Oct N | 218 | 355 | 372 | 372 |
| Mai J | 755 | 1663 | 1799 | 1799 | Nov J | 859 | 1666 | 1695 | 1695 |
| Mai S | 291 | 496 | 533 | 533 | Nov S | 196 | 448 | 456 | 456 |
| Mai N | 281 | 569 | 654 | 654 | Nov N | 467 | 765 | 838 | 838 |
| Juin J | 581 | 1248 | 1303 | 1303 | Déc J | 1537 | 2654 | 2684 | 2684 |
| Juin S | 170 | 336 | 345 | 345 | Déc S | 475 | 860 | 871 | 871 |
| Juin N | 150 | 300 | 325 | 325 | Déc N | 705 | 1014 | 1048 | 1048 |

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 2020 | LAmax Moyen (arithmétique) 2020 | Δ | Bruit Ambiant annuel 2020 | LAmax Moyen (arithmétique) 2020 | Δ | Bruit Ambiant annuel 2020 | LAmax Moyen (arithmétique) 2020 | Δ |
| Deuil-La-Barre | 50,9 | 64,3 | 13,4 | 51,3 | 64,4 | 13,1 | 50,5 | 64,3 | 13,8 |
| Ecouen | 56,7 | 69,3 | 12,6 | 54,5 | 67,2 | 12,7 | 57,8 | 70,1 | 12,3 |
| Gonesse | 55,5 | 70 | 14,5 | 54 | 70,1 | 16,1 | 56,2 | 69,9 | 13,7 |
| Gonesse Mairie | 57,8 | 70,2 | 12,4 | 57,6 | 72,4 | 14,8 | 57,9 | 69,4 | 11,5 |
| Goussainville | 56,1 | 70,4 | 14,3 | 51,9 | 65,3 | 13,4 | 57,5 | 72,3 | 14,8 |
| Jully-Saint-Mard | 54,4 | 69,7 | 15,3 | 55 | 70,2 | 15,2 | 53,3 | 68,6 | 15,3 |
| Le Mesnil-Amelot | 57,4 | 72,8 | 15,4 | 55 | 69,3 | 14,3 | 59,7 | 76,6 | 16,9 |
| Louvres | 52,5 | 68,3 | 15,8 | 50,7 | 69,2 | 18,5 | 53,5 | 68,2 | 14,7 |
| Monthyon | 52,9 | 66,7 | 13,8 | 54,2 | 67,2 | 13 | 48,8 | 64,3 | 15,5 |
| Montlignon | 48,2 | 63,1 | 14,9 | 49,9 | 64,3 | 14,4 | 46,7 | 60,8 | 14,1 |
| Nantouillet | 57,9 | 72,6 | 14,7 | 59 | 73,5 | 14,5 | 54,8 | 69,5 | 14,7 |
| Saint-Pathus | 50,9 | 61,4 | 10,5 | 51,5 | 60,9 | 9,4 | 49,8 | 61,4 | 11,6 |
| Saint-Soupplets | 50,9 | 65,7 | 14,8 | 51,8 | 66,2 | 14,4 | 48,8 | 63,4 | 14,6 |
| Sarcelles | 53,1 | 66,9 | 13,8 | 52,5 | 67,4 | 14,9 | 53,5 | 66,8 | 13,3 |
| Villiers-le-Bel | 57,5 | 70,4 | 12,9 | 58 | 71,4 | 13,4 | 57,3 | 69,7 | 12,4 |
| Vinantes | 55,3 | 69,4 | 14,1 | 56,7 | 69,8 | 13,1 | 52 | 68 | 16 |
| | | | | | | | | | |
| E1 | 56,5 | 72,4 | 15,9 | 57 | 72,9 | 15,9 | 55,8 | 71,7 | 15,9 |
| E2 | 57,2 | 71 | 13,8 | 57,3 | 70,4 | 13,1 | 57 | 73,1 | 16,1 |
| E3 | 59,9 | 75,6 | 15,7 | 61 | 77,1 | 16,1 | 55,8 | 72,8 | 17 |
| E4 | 61,8 | 76,8 | 15 | 63,3 | 78,1 | 14,8 | 57,2 | 72,8 | 15,6 |
| W1 | 58,3 | 73 | 14,7 | 58,2 | 73,8 | 15,6 | 58,5 | 72,6 | 14,1 |
| W2 | 56,5 | 70,8 | 14,3 | 53,9 | 69,4 | 15,5 | 57,5 | 71,2 | 13,7 |
| W3 | 61 | 74,8 | 13,8 | 61 | 77,2 | 16,2 | 60,6 | 73,7 | 13,1 |
| W4 | 59,1 | 73 | 13,9 | 58,2 | 76 | 17,8 | 59,7 | 71,8 | 12,1 |

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

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

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

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

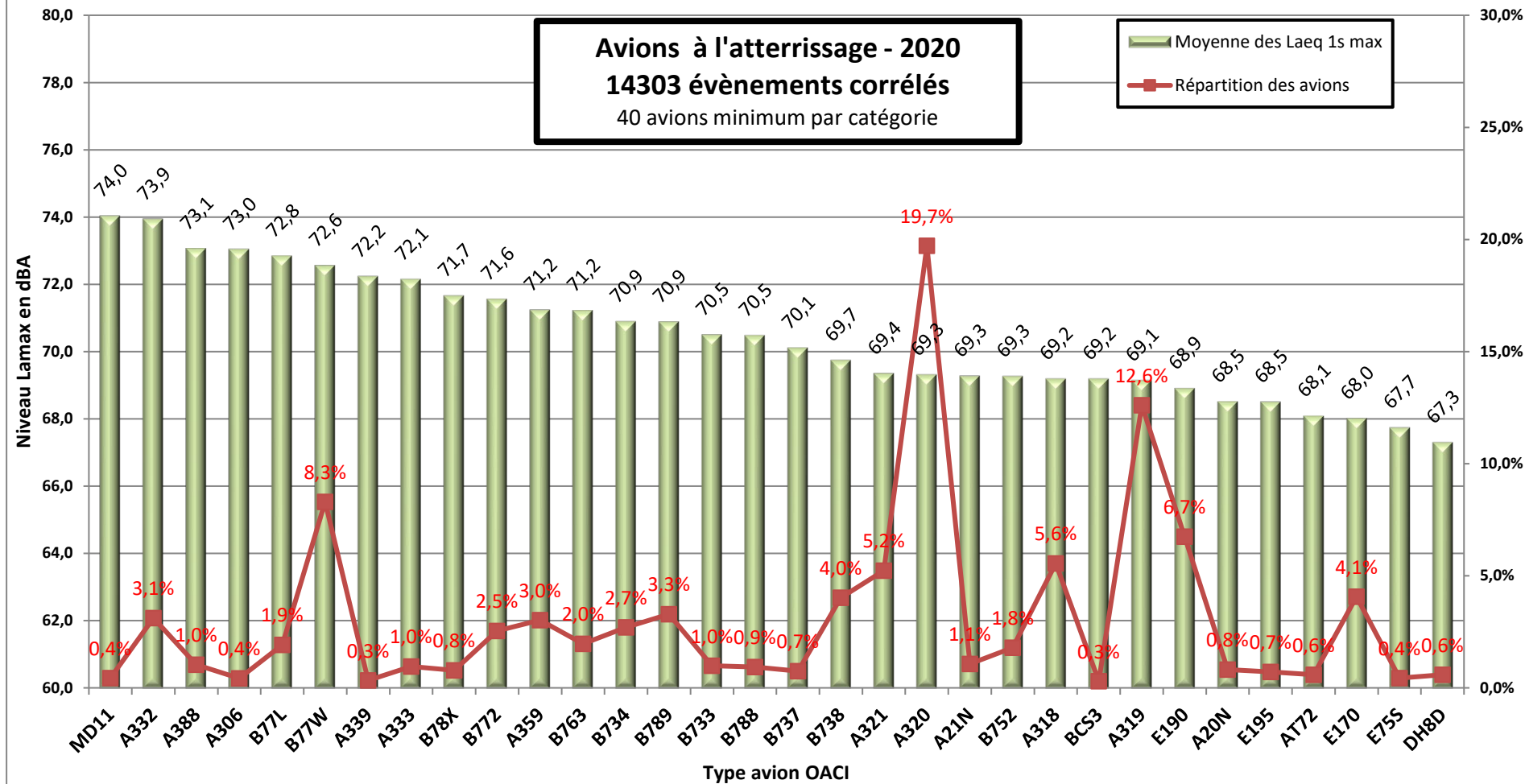
2.3.4. Corrélation des niveaux maxima avec les types avion

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

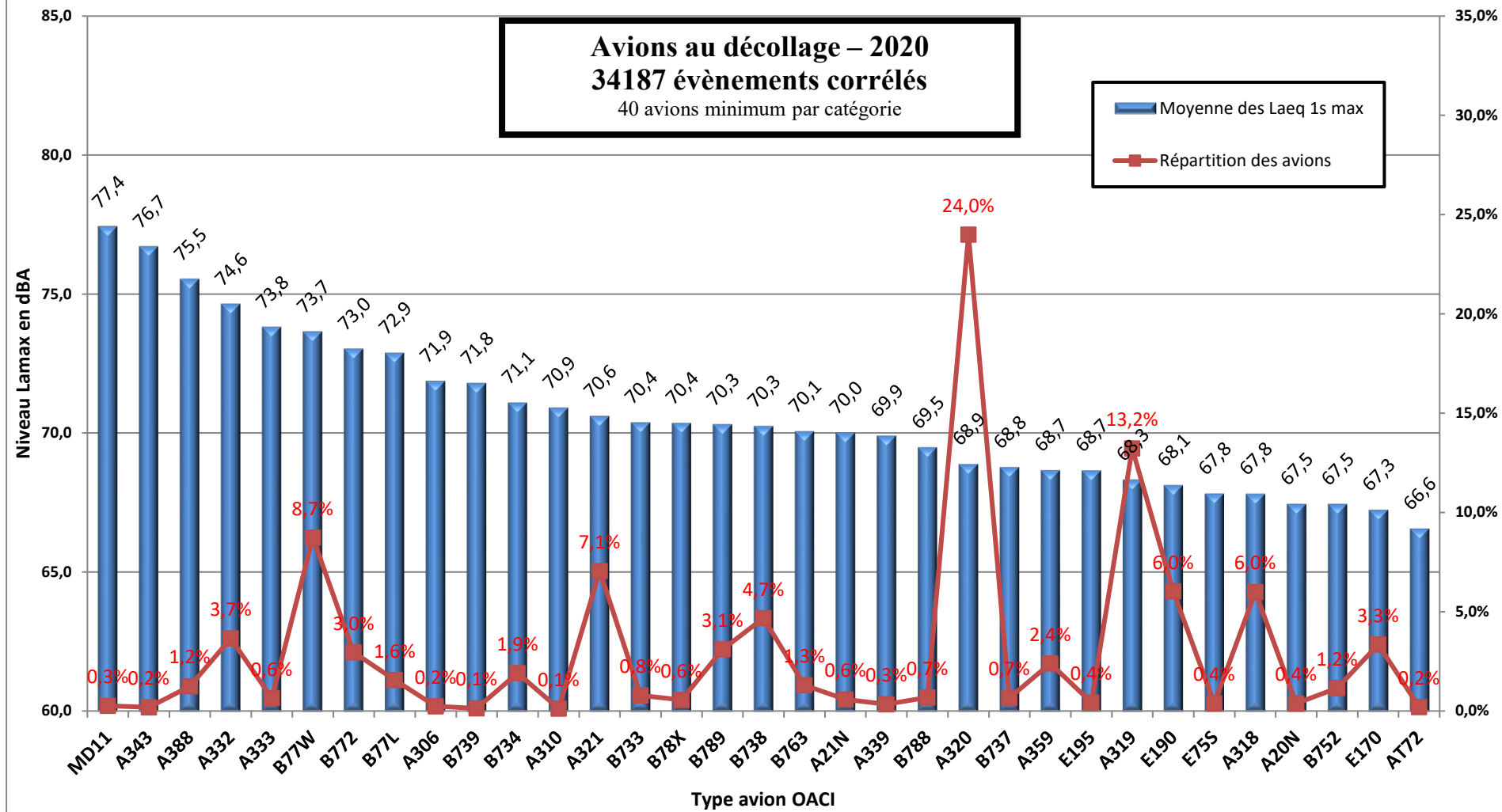
La corrélation est réalisée par un croisement entre les données trajectographiques fournies par la tour de contrôle et les événements sonores enregistrés par les stations de mesure de bruit.

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

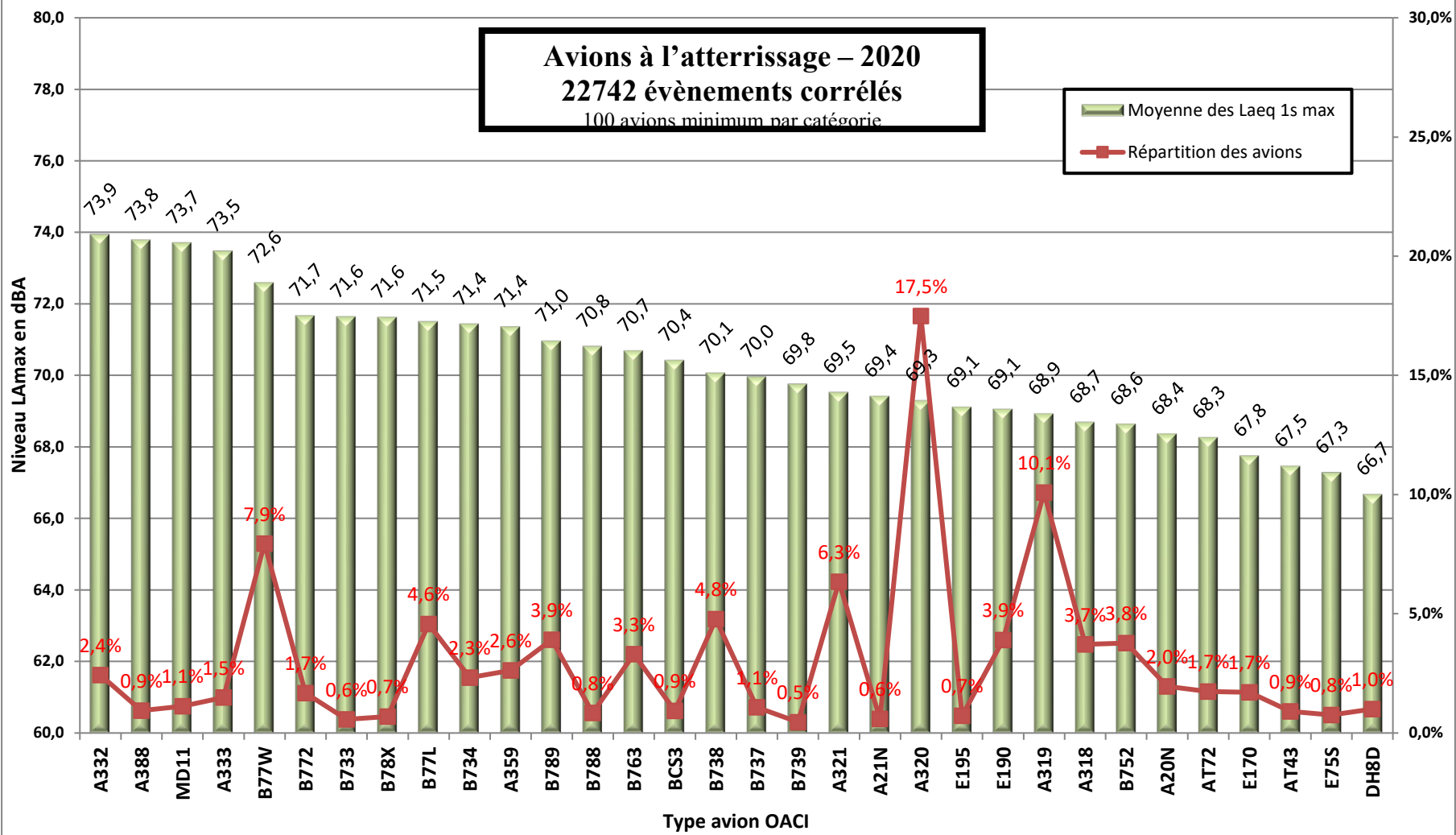
GONESSE



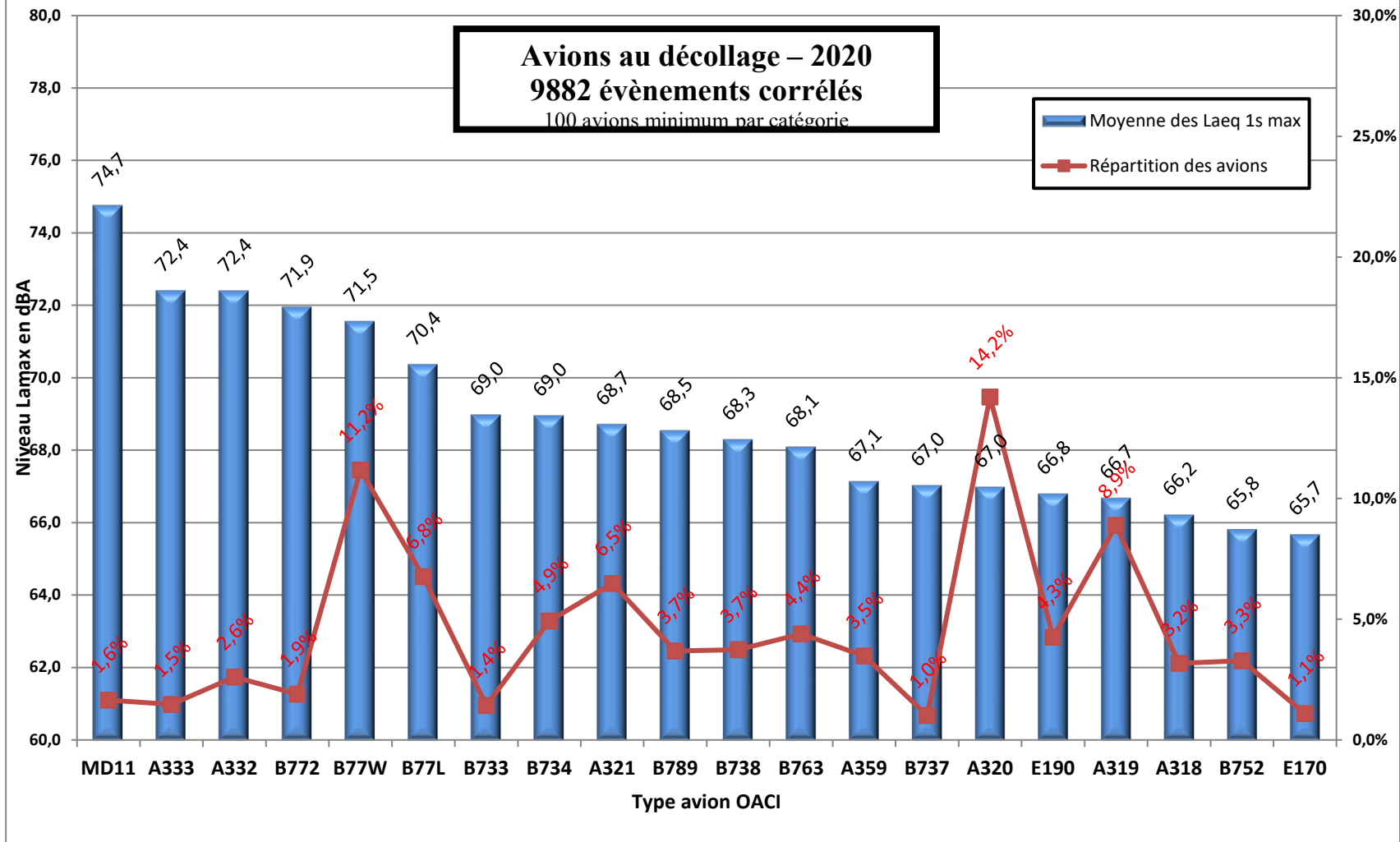
GONESSE



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 | 19,7% | 69,3 |
| A319 | 12,6% | 69,1 |
| B77W | 8,3% | 72,6 |
| E190 | 6,7% | 68,9 |
| A318 | 5,6% | 69,2 |
| A321 | 5,2% | 69,4 |
| E170 | 4,1% | 68,0 |
| B738 | 4,0% | 69,7 |
| B789 | 3,3% | 70,9 |
| A332 | 3,1% | 73,9 |
| A359 | 3,0% | 71,2 |
| B734 | 2,7% | 70,9 |
| B772 | 2,5% | 71,6 |
| B763 | 2,0% | 71,2 |
| B77L | 1,9% | 72,8 |
| B752 | 1,8% | 69,3 |
| A21N | 1,1% | 69,3 |
| A388 | 1,0% | 73,1 |
| B733 | 1,0% | 70,5 |
| A333 | 1,0% | 72,1 |

**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 (73,9 dBA pour l'A332) et l'avion le moins bruyant (68 dBA pour le E170) est de 5,9 dBA.

La famille d'avion A318-A319-A320-A321 représente 43,1% de la flotte. Les niveaux sonores de ces avions en phase d'approche font partie des types avions les moins bruyants.

| GONESSE - DECOLLAGES | | |
|-----------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Type avion * | Apparition % | Moyenne des LAmax en dBA |
| A320 | 24,0% | 68,9 |
| A319 | 13,2% | 68,3 |
| B77W | 8,7% | 73,7 |
| A321 | 7,1% | 70,6 |
| E190 | 6,0% | 68,1 |
| A318 | 6,0% | 67,8 |
| B738 | 4,7% | 70,3 |
| A332 | 3,7% | 74,6 |
| E170 | 3,3% | 67,3 |
| B789 | 3,1% | 70,3 |
| B772 | 3,0% | 73,0 |
| A359 | 2,4% | 68,7 |
| B734 | 1,9% | 71,1 |
| B77L | 1,6% | 72,9 |
| B763 | 1,3% | 70,1 |
| A388 | 1,2% | 75,5 |
| B752 | 1,2% | 67,5 |

**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 (8,2 dBA dans le cas présent) que pour les atterrissages. Le bruit généré par un avion au décollage est très dépendant de la motorisation.

Les avions les plus représentés (50,3% du trafic) sont des avions de module moyen (« famille A320 ») et figurent parmi les avions les moins bruyants.

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

L'Airbus A350 affiche lui aussi de très bonnes performances acoustiques pour un avion long-courrier. La moyenne de ses niveaux maximum à l'atterrissage est de 71,2 dBA et la moyenne au décollage est de 68,7 dBA. Cette valeur est à comparer à celle du Boeing 787 (70,3 dBA). On peut également noter que l'Airbus A350 est 1,9 dBA moins bruyant qu'un A321 au décollage.

| JUILLY SAINT-MARD - ATTERRISSAGES | | |
|--|---------------------|---------------------------------|
| Type avion * | Apparition % | Moyenne des Lamax en dBA |
| A320 | 17,5% | 69,3 |
| A319 | 10,1% | 68,9 |
| B77W | 7,9% | 72,6 |
| A321 | 6,3% | 69,5 |
| B738 | 4,8% | 70,1 |
| B77L | 4,6% | 71,5 |
| B789 | 3,9% | 71,0 |
| E190 | 3,9% | 69,1 |
| B752 | 3,8% | 68,6 |
| A318 | 3,7% | 68,7 |
| B763 | 3,3% | 70,7 |
| A359 | 2,6% | 71,4 |
| A332 | 2,4% | 73,9 |
| B734 | 2,3% | 71,4 |
| A20N | 2,0% | 68,4 |
| AT72 | 1,7% | 68,3 |
| E170 | 1,7% | 67,8 |
| B772 | 1,7% | 71,7 |
| A333 | 1,5% | 73,5 |
| MD11 | 1,1% | 73,7 |
| B737 | 1,1% | 70,0 |
| DH8D | 1,0% | 66,7 |

**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 73,9 dBA. Le type avion le moins bruyant est le DH8D avec un niveau moyen de 66,7 dBA. La dynamique totale des aéronefs représentant au moins 1% de la flotte est de 7,2 dBA.

| JUILLY SAINT-MARD - DECOLLAGES | | |
|---------------------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Type avion * | Apparition % | Moyenne des Lamax en dBA |
| A320 | 14,2% | 67,0 |
| B77W | 11,2% | 71,5 |
| A319 | 8,9% | 66,7 |
| B77L | 6,8% | 70,4 |
| A321 | 6,5% | 68,7 |
| B734 | 4,9% | 69,0 |
| B763 | 4,4% | 68,1 |
| E190 | 4,3% | 66,8 |
| B738 | 3,7% | 68,3 |
| B789 | 3,7% | 68,5 |
| A359 | 3,5% | 67,1 |
| B752 | 3,3% | 65,8 |
| A318 | 3,2% | 66,2 |
| A332 | 2,6% | 72,4 |
| B772 | 1,9% | 71,9 |
| MD11 | 1,6% | 74,7 |
| A333 | 1,5% | 72,4 |
| B733 | 1,4% | 69,0 |
| E170 | 1,1% | 65,7 |
| B737 | 1,0% | 67,0 |
| A388 | 1,0% | 73,9 |

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

Pour ces types avion, le niveau moyen au décollage est compris entre 65,8 dBA et 74,7 dBA. Cette valeur est atteinte pour le MD11 qui représenté 1,6% des mouvements.

La famille des A320 représente 32,8% des mouvements. Leurs niveaux de bruit sont parmi les moins bruyants.

De même qu'à Gonesse, on constate les bonnes performances acoustiques du B787 et de l'A350 dont le niveau est respectivement de 68,5 dBA et 67,1 dBA. Ces deux avions sont donc moins bruyants que l'A321 dont le niveau de bruit moyen est de 68,7 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 |

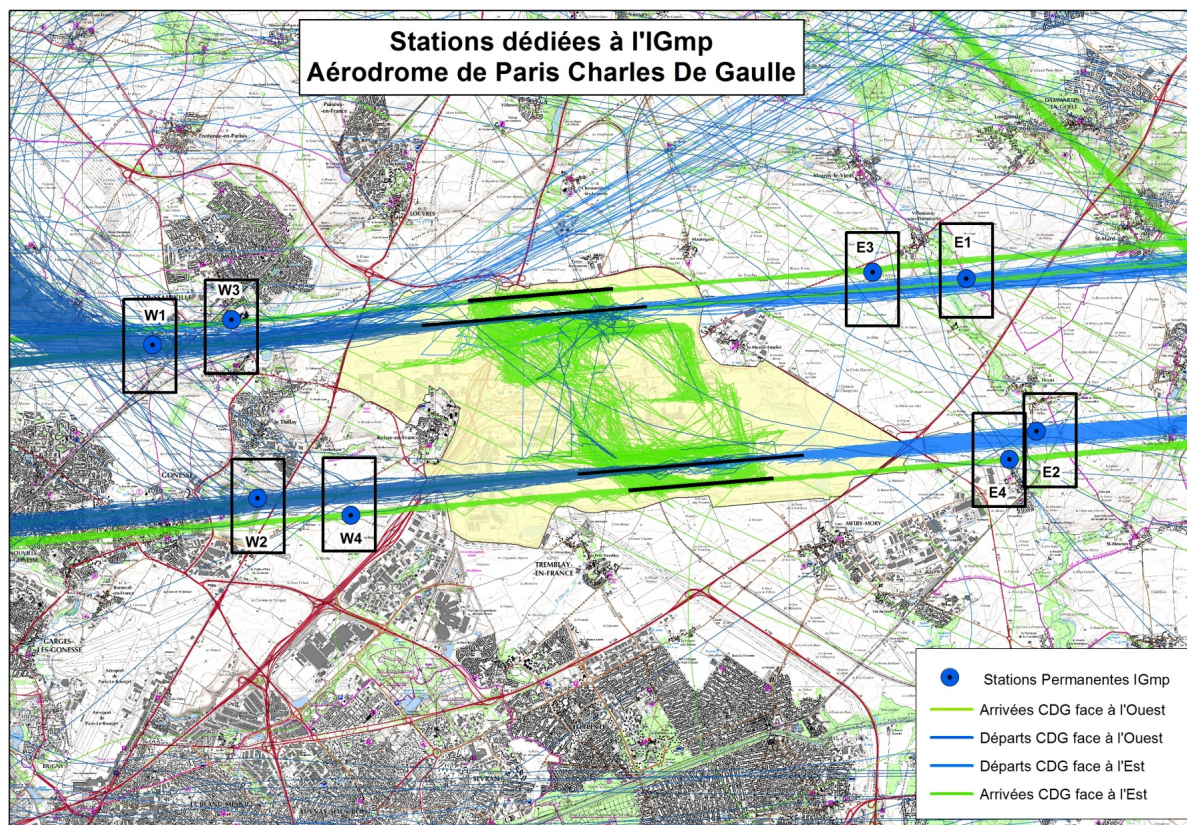


Figure 4 : Localisation des stations dédiées au calcul de l'Indicateur Global Mesuré et Pondéré

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 2019 | Taux de corrélation 2020 |
|----------------|-----|--------------------------|--------------------------|
| W1 | 27L | 87,6% | 86,9% |
| W2 | 26R | 90,7% | 85,3% |
| E1 | 09R | 86,4% | 86,5% |
| E2 | 08L | 88,1% | 94,6% |
| Moyenne | | 88,2% | 88,3% |

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

| Station | QFU | Taux de corrélation 2019 | Taux de corrélation 2020 |
|----------------|-----|--------------------------|--------------------------|
| W1 | 09R | 78,3% | 84,9% |
| W2 | 08L | 75,4% | 88,2% |
| W3 | 09L | 87,5% | 86,5% |
| W4 | 08R | 87,5% | 92,1% |
| E1 | 27L | 78,9% | 83,2% |
| E2 | 26R | 83,6% | 86,2% |
| E3 | 27R | 88,8% | 86,2% |
| E4 | 26L | 91,1% | 92,0% |
| Moyenne | | 83,9% | 87,4% |

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

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

Pour les mouvements d'atterrissages, on note que la moyenne des taux de corrélation est en augmentation de 3,5% par rapport à 2019.

Toutefois, les environnements sonores des stations W1 et W3 sont toujours assez perturbés ce qui contraint à l'invalidation, c'est-à-dire à la non-utilisation, de nombreuses périodes de mesure.

3. CLASSIFICATION DU BRUIT DES AÉRONEFS

Les données présentées ci-dessous sont issues des valeurs de la base NBA de CDG pour l'année 2020 pour les mouvements d'atterrissages et de décollages.

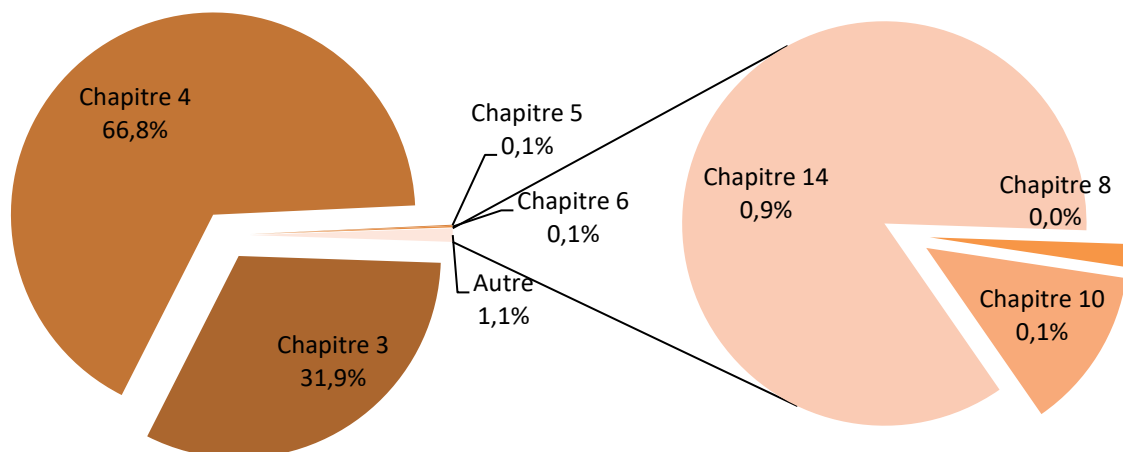
Remarque : La classification internationale des aéronefs est définie dans le volume I, partie II de l'annexe 16 à la convention relative à l'aviation civile internationale du 7 décembre 1944 ; la classification française des aéronefs est définie dans l'Arrêté du 12 septembre 2008 relatif à la classification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

3.1. Analyse par chapitre acoustique

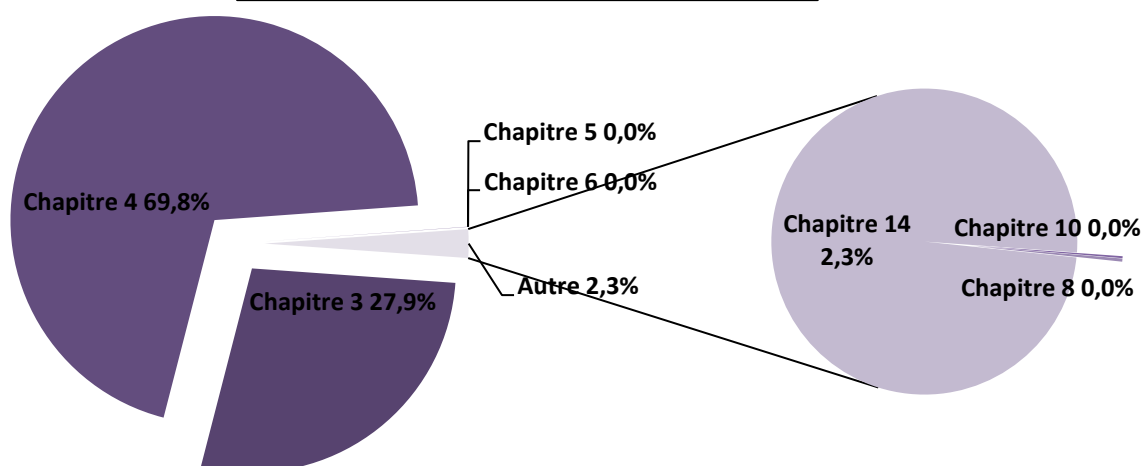
Remarque : depuis 2019, le chapitre 14 apparait dans les statistiques. Ce chapitre concerne les avions à réaction subsonique et avions à hélices de plus de 55000 kg dont la demande de certificat de type a été présentée le 31 décembre 2017 ou à une date ultérieure ainsi que les avions à réaction de moins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

En 2020, les aéronefs des chapitres 3 et 4 représentent 98,7% de la flotte et ils réalisent 97,7% des mouvements de l'aéroport Paris – Charles de Gaulle. Les avions du chapitre 14 représentent 0,9% de la flotte et ont effectué 2,3% des mouvements.

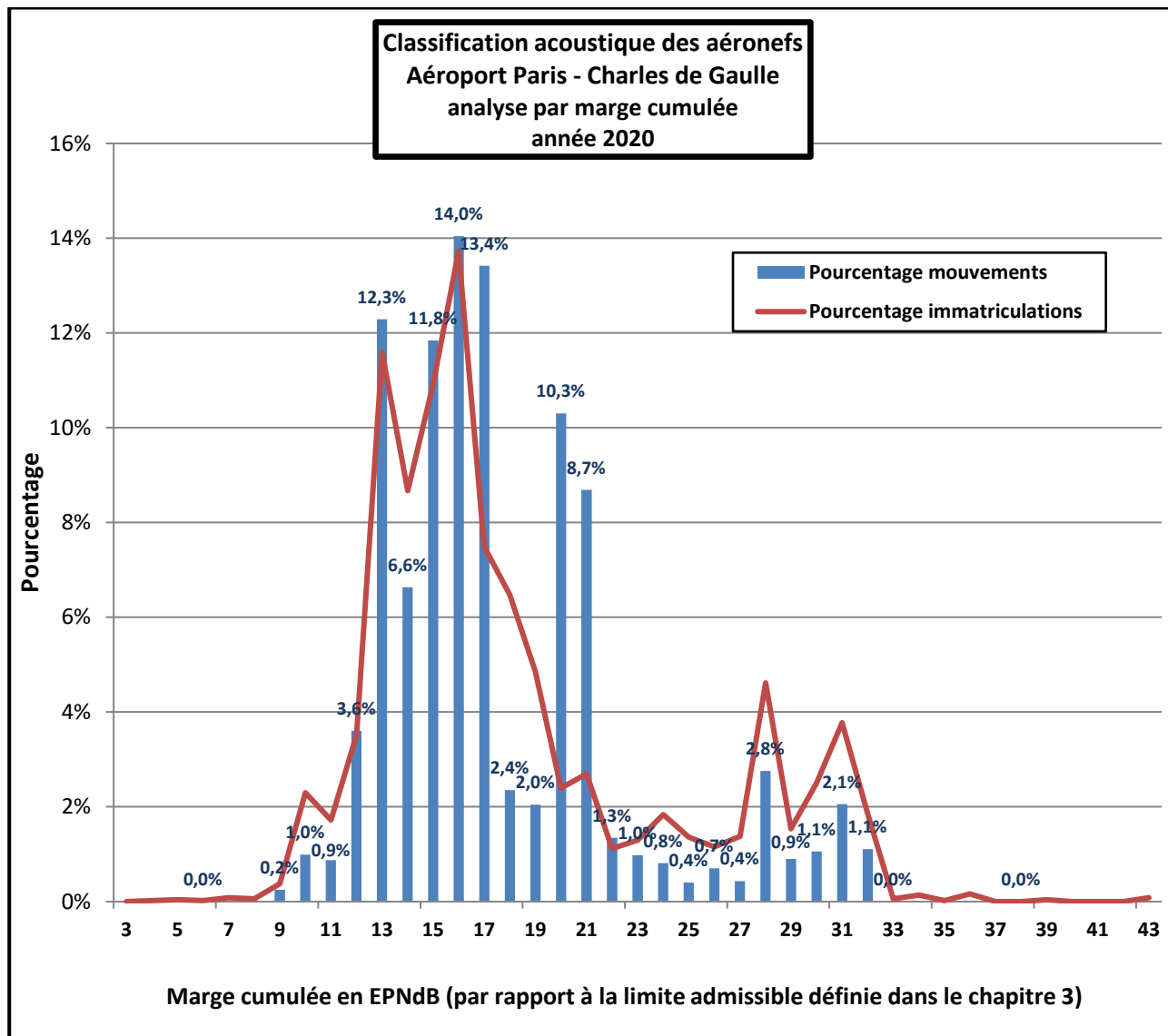
**Classification acoustique des aéronefs
Aéroport Paris - Charles de Gaulle
analyse par chapitre acoustique
en nombre d'immatriculations pour l'année 2020**



**Classification acoustique des aéronefs
Aéroport Paris - Charles de Gaulle
analyse par chapitre acoustique
en nombre de mouvements pour l'année 2020**

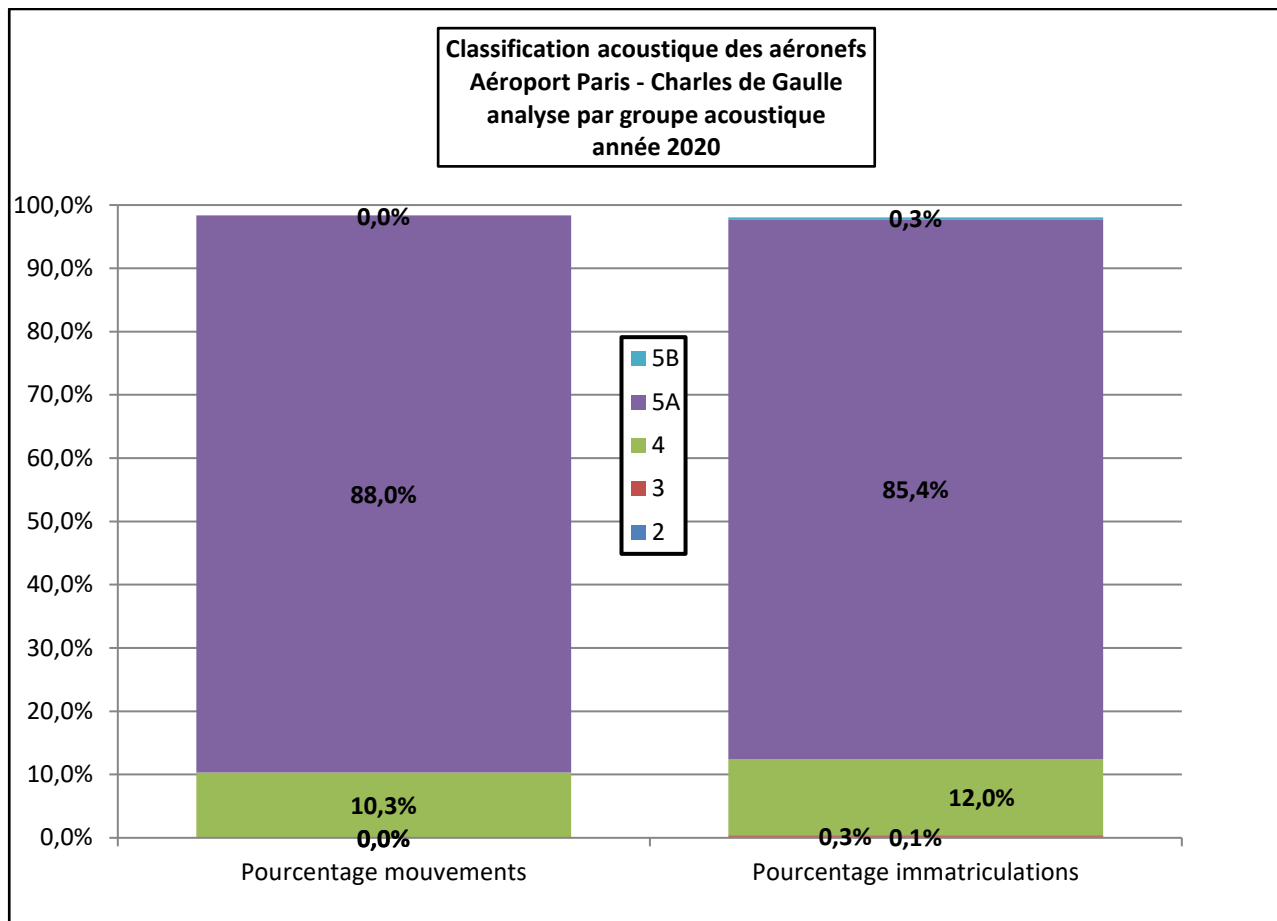


3.2. Analyse par marge cumule



99,1% des aéronefs ont une marge cumulée supérieure ou égale à 10 EPNdB ; ces aéronefs réalisent 99,5% des mouvements. 88,8% des aéronefs ont une marge cumulée supérieure à 13 EPNdB ; ces aéronefs réalisent 90,2% des mouvements.

3.3. Analyse par groupes acoustiques



Une forte majorité des aéronefs présents sur la plateforme en 2020 est du groupe 5A, soit la catégorie regroupant les avions les plus performants d'un point de vue acoustique (marge cumulée supérieure ou égale à 13 EPNdB). Ces avions représentent 88% de la flotte contre 86,7% en 2019. Les avions du groupe 3 (marge cumulée comprise entre 5 et 8 EPNdB) représentent 0,3% de la flotte et ont effectué 0,03% des mouvements en 2020.

3.4. Analyse par compagnies aériennes

Le tableau suivant indique le nombre de mouvements et d'immatriculations par groupe acoustique pour les compagnies dont le nombre de mouvement total représente plus de 1% du trafic de l'année 2020.

| Compagnies aériennes / groupes acoustiques | NB mouvements | NB immatriculations | Pourcentage mouvements | Pourcentage immatriculations |
|--|---------------|---------------------|------------------------|------------------------------|
| AIR FRANCE | 93658 | 228 | 42,6% | 4,5% |
| 5A | 83694 | 199 | 38,1% | 3,9% |
| 4 | 9911 | 27 | 4,5% | 0,5% |
| Non connu | 753 | 2 | 0,3% | 0,0% |
| AIR FRANCE HOP | 17124 | 33 | 7,8% | 0,6% |
| 5A | 15352 | 30 | 7,0% | 0,6% |
| 4 | 1772 | 3 | 0,8% | 0,1% |
| ALITALIA | 2148 | | 1,0% | 0,0% |
| 5A | 1742 | 58 | 0,8% | 1,1% |
| 4 | 406 | 17 | 0,2% | 0,3% |
| ASL AIRLINES FRANCE | 4745 | 20 | 2,2% | 0,4% |
| 5A | 4653 | 19 | 2,1% | 0,4% |
| 4 | 92 | 1 | 0,0% | 0,0% |
| ASL AIRLINES IRELAND | 3290 | 34 | 1,5% | 0,7% |
| 5A | 3172 | 26 | 1,4% | 0,5% |
| 4 | 110 | 7 | 0,1% | 0,1% |
| 3 | 8 | 1 | 0,0% | 0,0% |
| DELTA | 2498 | 115 | 1,1% | 2,2% |
| 5A | 2061 | 90 | 0,9% | 1,8% |
| 4 | 435 | 24 | 0,2% | 0,5% |
| Non connu | 2 | 1 | 0,0% | 0,0% |
| EASYJET | 2910 | 173 | 1,3% | 3,4% |
| 5A | 2700 | 159 | 1,2% | 3,1% |
| 4 | 132 | 10 | 0,1% | 0,2% |
| Non connu | 78 | 4 | 0,0% | 0,1% |
| EASYJET EUROPE | 7701 | 136 | 3,5% | 2,7% |
| 5A | 7701 | 136 | 3,5% | 2,7% |
| FEDEX | 11640 | 126 | 5,3% | 2,5% |
| 5A | 9542 | 68 | 4,3% | 1,3% |
| 4 | 1329 | 54 | 0,6% | 1,1% |
| Non connu | 769 | 4 | 0,4% | 0,1% |
| KLM ROYAL DUTCH AIRLINES | 2182 | 52 | 1,0% | 1,0% |
| 5A | 1596 | 34 | 0,7% | 0,7% |
| 4 | 484 | 14 | 0,2% | 0,3% |
| Non connu | 102 | 4 | 0,0% | 0,1% |
| LUFTHANSA | 2946 | 186 | 1,3% | 3,6% |
| 5A | 2846 | 178 | 1,3% | 3,5% |
| 4 | 54 | 5 | 0,0% | 0,1% |
| Non connu | 46 | 3 | 0,0% | 0,1% |
| QATAR AIRWAYS | 2912 | 144 | 1,3% | 2,8% |
| 5A | 2786 | 140 | 1,3% | 2,7% |
| Non connu | 126 | 4 | 0,1% | 0,1% |

Malgré la particularité du trafic aérien réalisé en 2020 à Paris – Charles de Gaulle, il est tout de même possible de faire certains constats montrant une tendance positive dans l'évolution des flottes des compagnies aériennes. A titre d'exemple, on peut constater que :

- ✚ Le nombre de mouvements effectués par FEDEX en 2020 a été de 11640 contre 11167 en 2019. Le nombre de mouvements effectués avec des avions du groupe 4 est passé de 2721 à 1329 entre 2019 et 2020 tandis que le nombre de mouvements effectués avec des avions du groupe 5A est passé de 8065 à 9542.
- ✚ La flotte de la compagnie DELTA AIRLINES utilisée en 2020 était composée de 78,2% d'avions du groupe 5 et de 20,9% d'avions du groupe 4. Ces chiffres étaient respectivement de 71,1% et 28,9% en 2019.
- ✚ Cette tendance positive est également visible d'une façon globale en regardant les données du point 3.3 qui montre une augmentation de la proportion d'avions du groupe 5A, à savoir 88% en 2020 contre 86,7% en 2019.

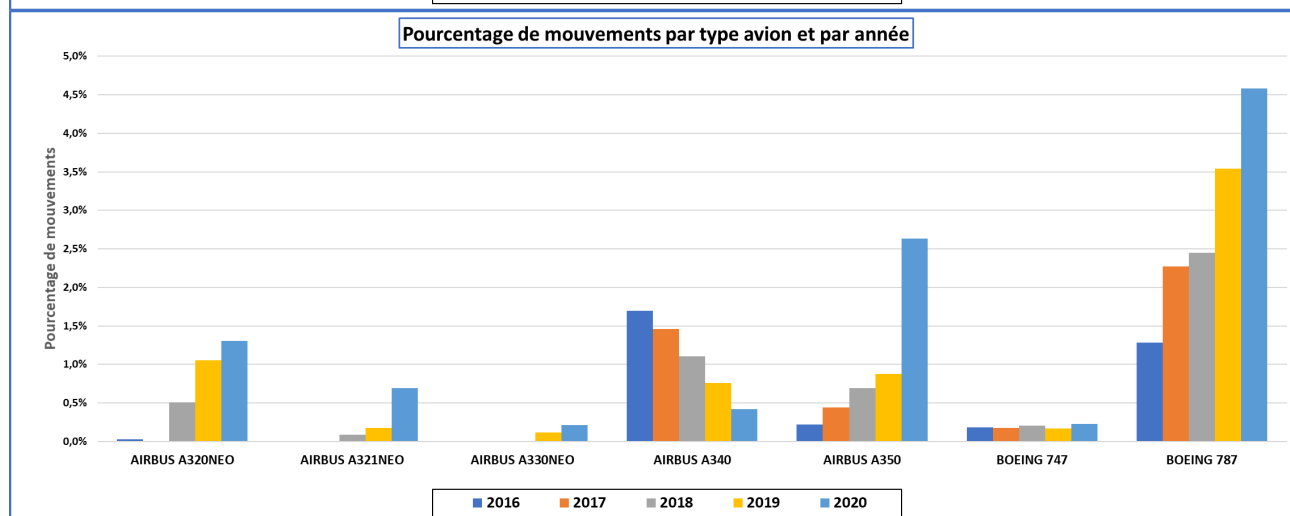
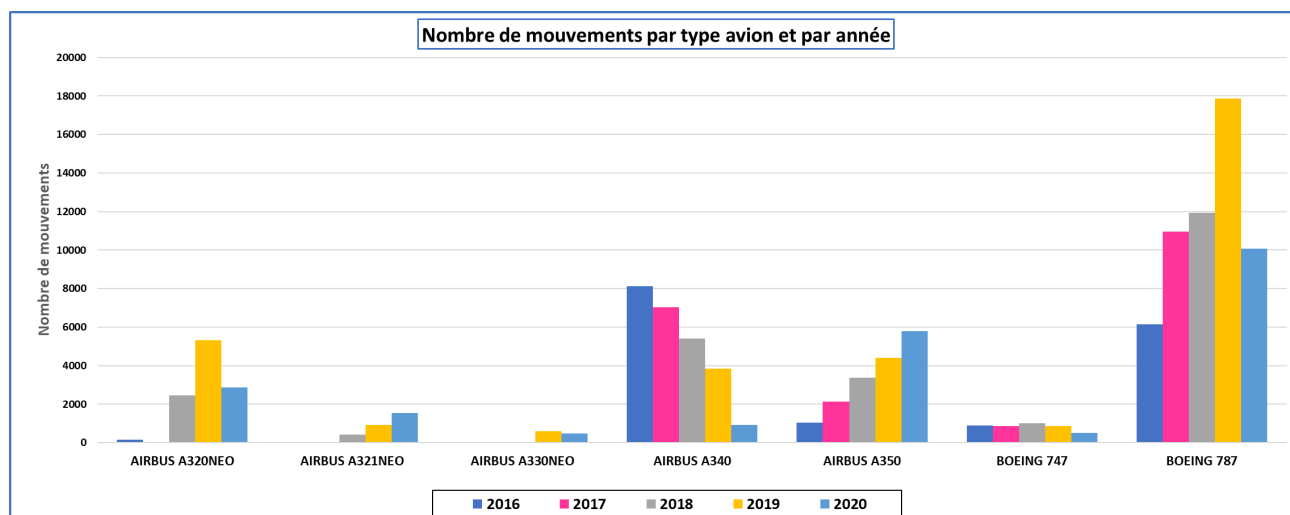
3.5. Analyse par type avion

Le tableau suivant indique le nombre de mouvements et d'immatriculations pour l'année 2020 par groupe acoustique et pour chaque type avion représentant au moins 1% du trafic.

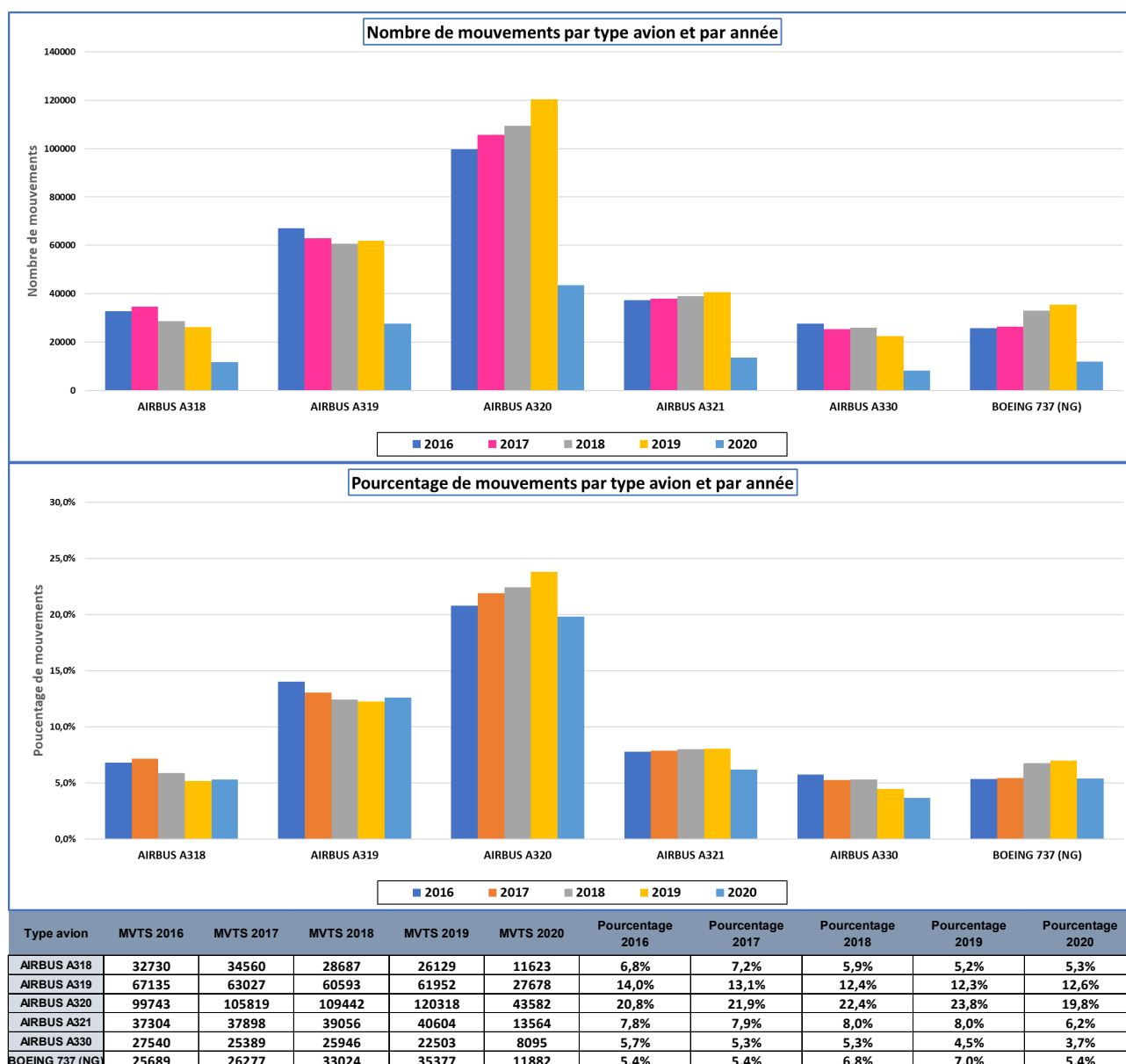
| Type avion | NB mouvements | NB immatriculations | Pourcentage mouvements | Pourcentage immatriculations |
|------------------------|---------------|---------------------|------------------------|------------------------------|
| AIRBUS A320 NEO | 2872 | 172 | 1,3% | 3,4% |
| 5A | 2540 | 147 | 1,2% | 2,9% |
| 4 | 152 | 11 | 0,1% | 0,2% |
| Non connu | 180 | 14 | 0,1% | 0,3% |
| AIRBUS A318 | 11623 | 23 | 5,3% | 0,5% |
| 5A | 11623 | 23 | 5,3% | 0,5% |
| AIRBUS A319 | 27678 | 347 | 12,6% | 6,8% |
| 5A | 27678 | 347 | 12,6% | 6,8% |
| AIRBUS A320 | 43582 | 802 | 19,8% | 15,7% |
| 5A | 43386 | 794 | 19,8% | 15,5% |
| 4 | 166 | 7 | 0,1% | 0,1% |
| Non connu | 30 | 1 | 0,0% | 0,0% |
| AIRBUS A321 | 13550 | 293 | 6,2% | 5,7% |
| 5A | 6665 | 180 | 3,0% | 3,5% |
| 4 | 6883 | 112 | 3,1% | 2,2% |
| Non connu | 2 | 1 | 0,0% | 0,0% |
| AIRBUS A330-200 | 5930 | 158 | 2,7% | 3,1% |
| 5A | 1956 | 133 | 0,9% | 2,6% |
| 4 | 3974 | 25 | 1,8% | 0,5% |
| AIRBUS A350-900 | 5322 | 171 | 2,4% | 3,3% |
| 5A | 5100 | 160 | 2,3% | 3,1% |
| Non connu | 222 | 11 | 0,1% | 0,2% |
| AIRBUS A380 | 2241 | 113 | 1,0% | 2,2% |
| 5A | 2241 | 113 | 1,0% | 2,2% |
| BOEING 737-400 | 5414 | 80 | 2,5% | 1,6% |
| 5A | 4728 | 56 | 2,2% | 1,1% |
| 4 | 678 | 22 | 0,3% | 0,4% |
| 3 | 8 | 2 | 0,0% | 0,0% |
| BOEING 737-800 | 9226 | 482 | 4,2% | 9,4% |
| 5A | 6332 | 327 | 2,9% | 6,4% |
| 4 | 2690 | 148 | 1,2% | 2,9% |
| Non connu | 204 | 7 | 0,1% | 0,1% |
| BOEING 757-200 | 5246 | 81 | 2,4% | 1,6% |
| 5A | 5222 | 77 | 2,4% | 1,5% |
| 4 | 24 | 4 | 0,0% | 0,1% |
| BOEING 767-300 | 5099 | 149 | 2,3% | 2,9% |
| 5A | 4247 | 110 | 1,9% | 2,2% |
| 4 | 377 | 38 | 0,2% | 0,7% |
| Non connu | 475 | 1 | 0,2% | 0,0% |
| BOEING 777-200 | 4924 | 114 | 2,2% | 2,2% |
| 5A | 4924 | 114 | 2,2% | 2,2% |
| BOEING 777L | 6201 | 116 | 2,8% | 2,3% |
| 5A | 5905 | 112 | 2,7% | 2,2% |
| 2 | 2 | 1 | 0,0% | 0,0% |
| Non connu | 294 | 3 | 0,1% | 0,1% |
| BOEING 777W | 17616 | 460 | 8,0% | 9,0% |
| 5A | 17582 | 458 | 8,0% | 9,0% |
| Non connu | 34 | 2 | 0,0% | 0,0% |
| BOEING 787-800 | 2804 | 158 | 1,3% | 3,1% |
| 5A | 2440 | 144 | 1,1% | 2,8% |
| Non connu | 364 | 14 | 0,2% | 0,3% |
| BOEING 787-900 | 7185 | 237 | 3,3% | 4,6% |
| 5A | 6112 | 216 | 2,8% | 4,2% |
| Non connu | 1073 | 21 | 0,5% | 0,4% |
| EMBRAER 170 | 8142 | 56 | 3,7% | 1,1% |
| 5A | 7044 | 18 | 3,2% | 0,4% |
| 4 | 1068 | 37 | 0,5% | 0,7% |
| Non connu | 30 | 1 | 0,0% | 0,0% |
| EMBRAER 190 | 11918 | 63 | 5,4% | 1,2% |
| 5A | 9986 | 54 | 4,5% | 1,1% |
| 4 | 1930 | 8 | 0,9% | 0,2% |
| Non connu | 2 | 1 | 0,0% | 0,0% |

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 cinq dernières années :



| Type avion | MVTS 2016 | MVTS 2017 | MVTS 2018 | MVTS 2019 | MVTS 2020 | Pourcentage 2016 | Pourcentage 2017 | Pourcentage 2018 | Pourcentage 2019 | Pourcentage 2020 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| AIRBUS A320NEO | 150 | 0 | 2465 | 5311 | 2872 | 0,0% | 0,0% | 0,5% | 1,1% | 1,3% |
| AIRBUS A321NEO | 0 | 5 | 425 | 905 | 1527 | 0,0% | 0,0% | 0,1% | 0,2% | 0,7% |
| AIRBUS A330NEO | 0 | 0 | 0 | 580 | 468 | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,1% | 0,2% |
| AIRBUS A340 | 8119 | 7031 | 5402 | 3827 | 927 | 1,7% | 1,5% | 1,1% | 0,8% | 0,4% |
| AIRBUS A350 | 1038 | 2126 | 3377 | 4413 | 5790 | 0,2% | 0,4% | 0,7% | 0,9% | 2,6% |
| BOEING 747 | 887 | 863 | 1002 | 848 | 496 | 0,2% | 0,2% | 0,2% | 0,2% | 0,2% |
| BOEING 787 | 6135 | 10951 | 11938 | 17876 | 10059 | 1,3% | 2,3% | 2,4% | 3,5% | 4,6% |



Malgré l'importante chute du trafic, on note l'augmentation du nombre de mouvements des A321NEO et des A350 qui sont des avions très performants du point de vue acoustique. Pour le A321NEO, le nombre de mouvements est passé de 905 en 2019 à 1527 en 2020. Il est passé de 4413 à 5790 pour le A350.

On termes de pourcentages de mouvements, on note l'augmentation de tous les types avion récents. Certaines évolutions sont très importantes comme pour le A321NEO qui passe de 0,2% en 2019 à 0,7% en 2020, pour le A350 qui passe de 0,9% à 2,6% et pour le B787 qui passe de 3,5% à 4,6%.

A l'inverse, on note la baisse pour le A340 qui passe de 0,8% à 0,4% et pour le A330 qui passe de 4,5% à 3,7%.

Définitions

Indicateurs acoustiques

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

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

Certification et classification acoustiques des aéronefs

❖ Certification acoustique :

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

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

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

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

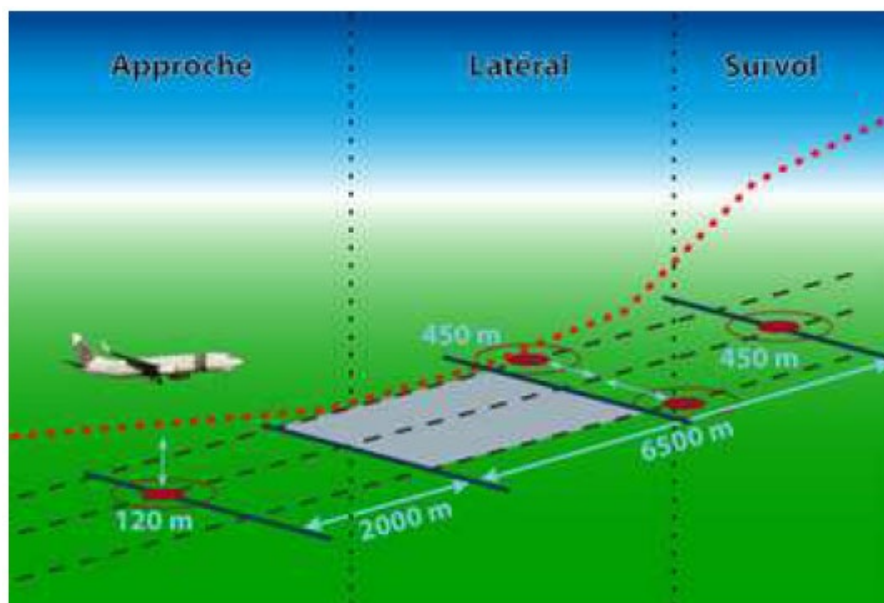


Figure 5: points de mesure de bruit au sol pour la certification acoustique

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

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

❖ Classification internationale des avions à réaction subsoniques :

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

✚ Chapitre 2 :

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

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

Source : Annexe 16 de l'OACI

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

Chapitre 3

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

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

Source : Annexe 16 de l'OACI

Chapitre 4

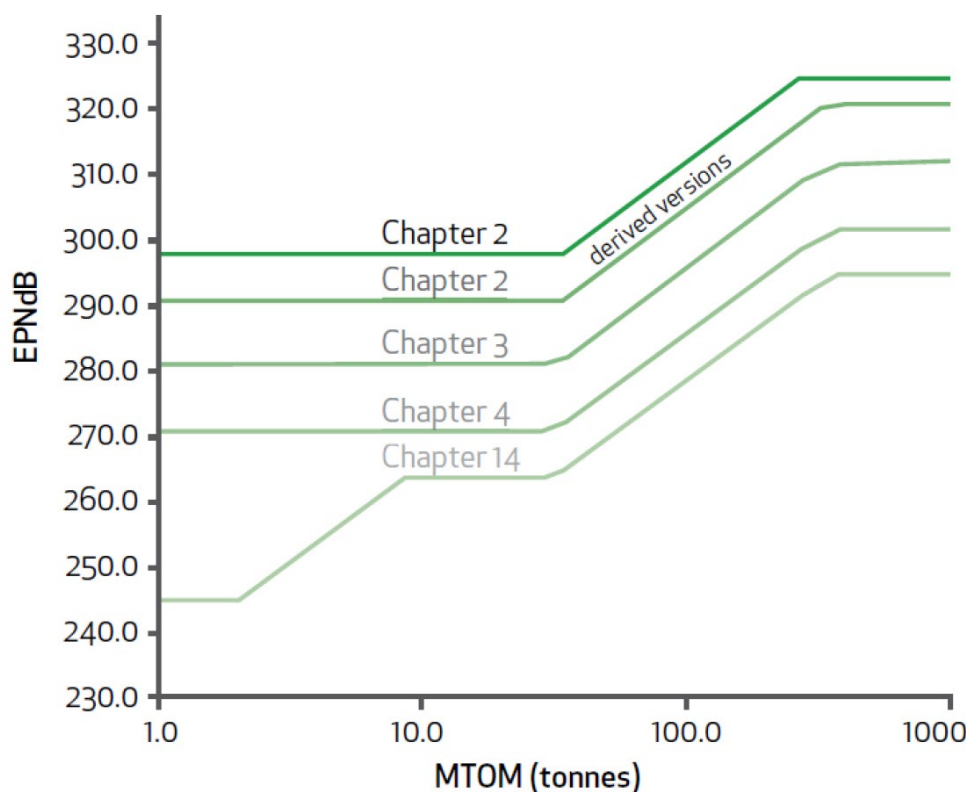
Les niveaux maximaux de bruit sont évalués différemment :

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

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

Chapitre 14

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



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

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

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

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

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

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

ANNEXES

Comparaisons

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

Période 24 heures

Tous mouvements confondus

Atterrissages

Décollages

Période Jour (6h-22h)

Tous mouvements confondus

Atterrissages

Décollages

Période Nuit (22h-6h)

Tous mouvements confondus

Atterrissages

Décollages

Bruit évènements aéronautiques, période 24 heures

Tous mouvements confondus

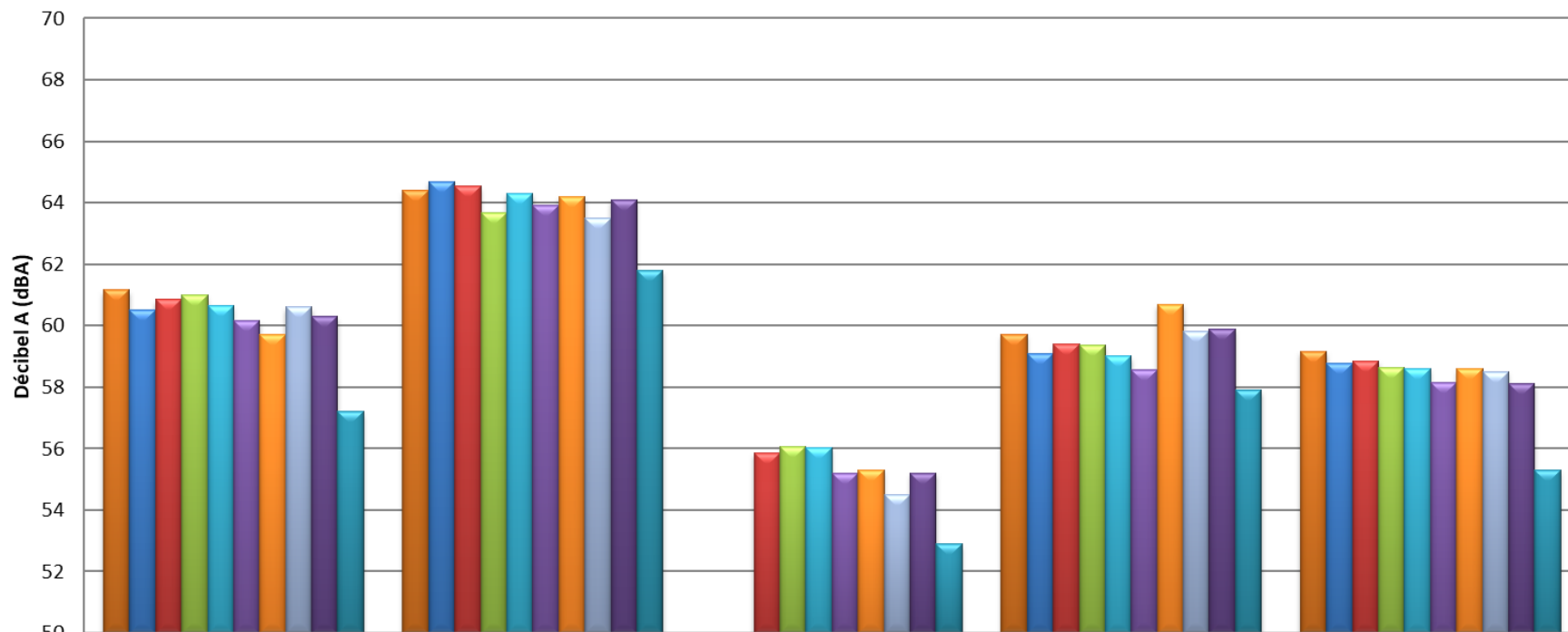
Atterrissages

Décollages

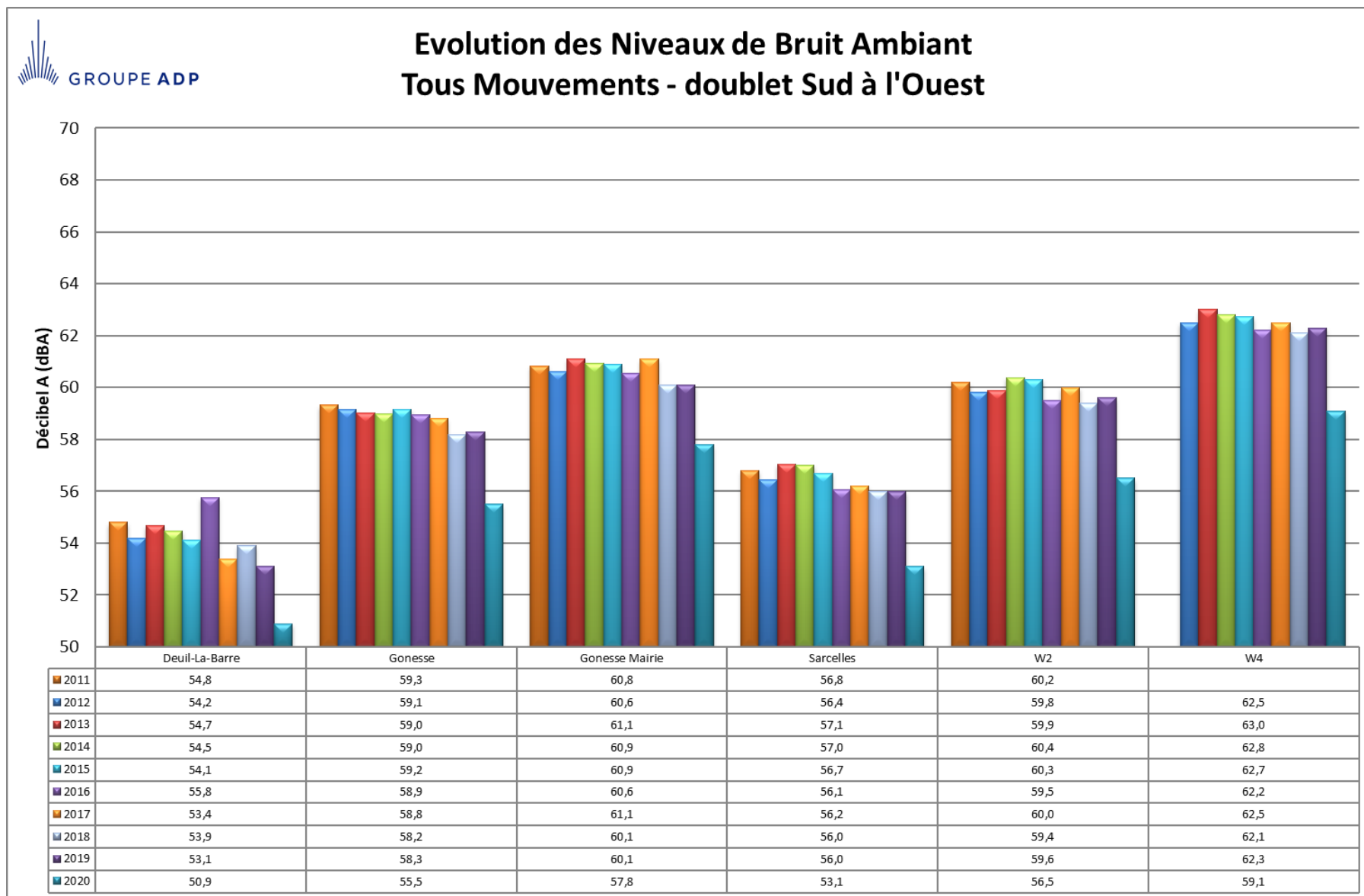
Bruit évènements aéronautiques pondéré (LDEN), période 24 heures

Tous mouvements confondus

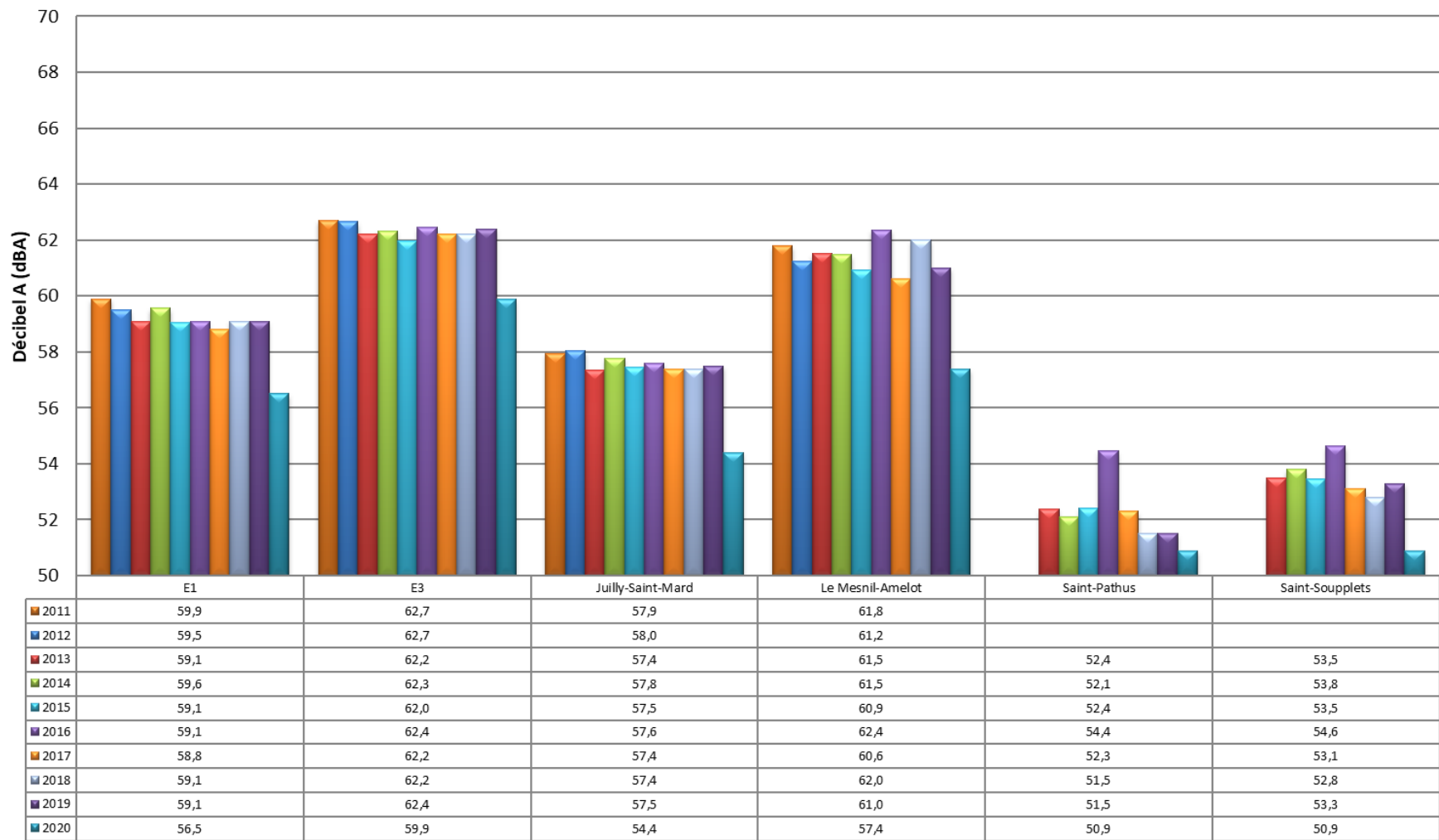
Evolution des Niveaux de Bruit Ambiant Tous Mouvements - doublet Sud à l'Est



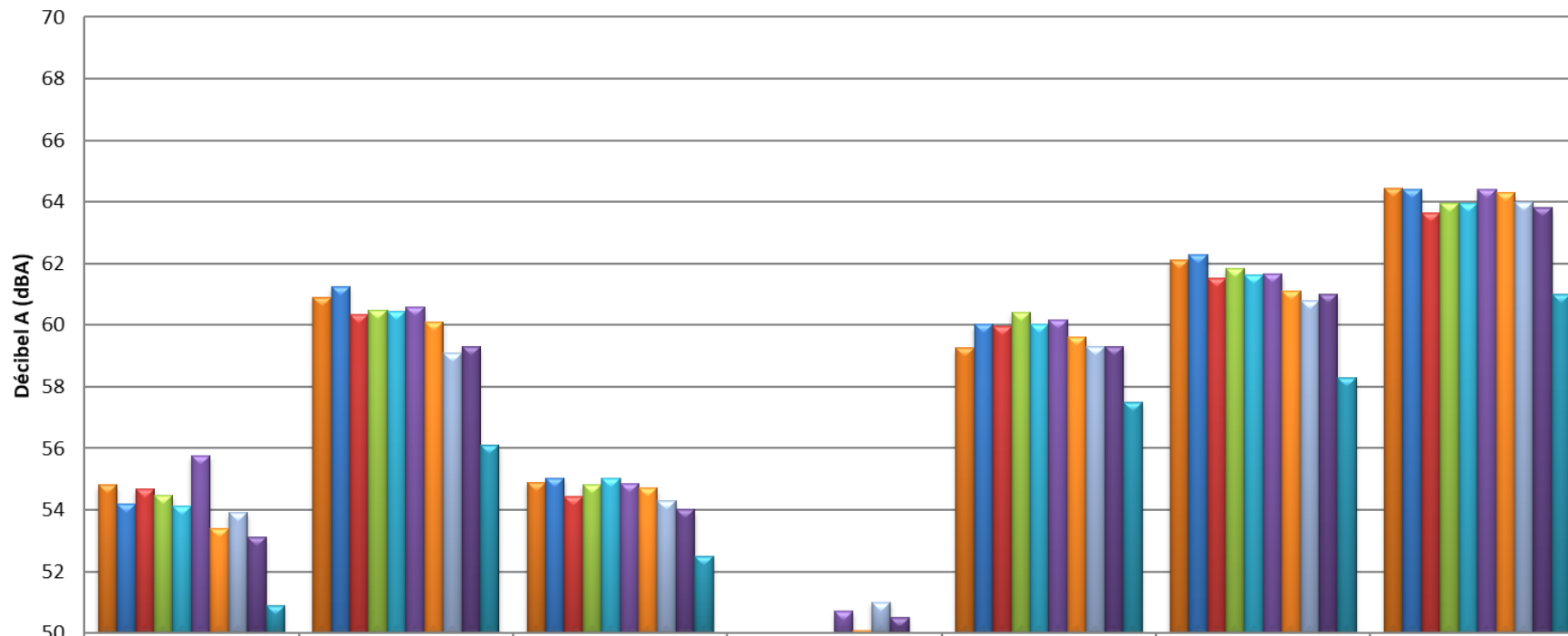
| | E2 | E4 | Monthyon | Nantouillet | Vinantes |
|--------|------|------|----------|-------------|----------|
| ■ 2011 | 61,2 | 64,4 | | 59,7 | 59,2 |
| ■ 2012 | 60,5 | 64,7 | | 59,1 | 58,8 |
| ■ 2013 | 60,8 | 64,5 | 55,9 | 59,4 | 58,9 |
| ■ 2014 | 61,0 | 63,7 | 56,1 | 59,4 | 58,6 |
| ■ 2015 | 60,7 | 64,3 | 56,0 | 59,0 | 58,6 |
| ■ 2016 | 60,2 | 63,9 | 55,2 | 58,6 | 58,2 |
| ■ 2017 | 59,7 | 64,2 | 55,3 | 60,7 | 58,6 |
| ■ 2018 | 60,6 | 63,5 | 54,5 | 59,8 | 58,5 |
| ■ 2019 | 60,3 | 64,1 | 55,2 | 59,9 | 58,1 |
| ■ 2020 | 57,2 | 61,8 | 52,9 | 57,9 | 55,3 |



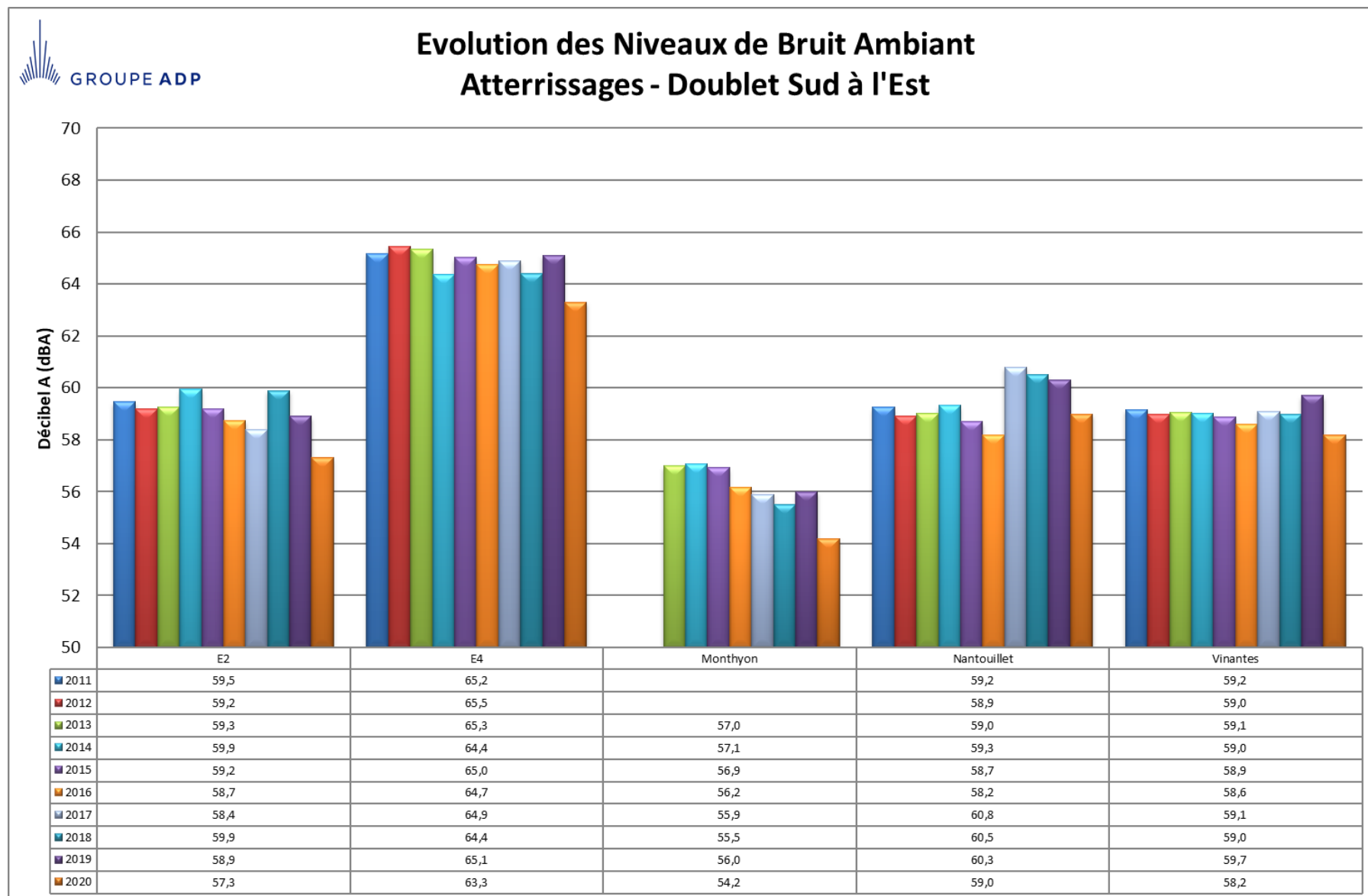
Evolution des Niveaux de Bruit Ambiant Tous Mouvements - doublet Nord à l'Est



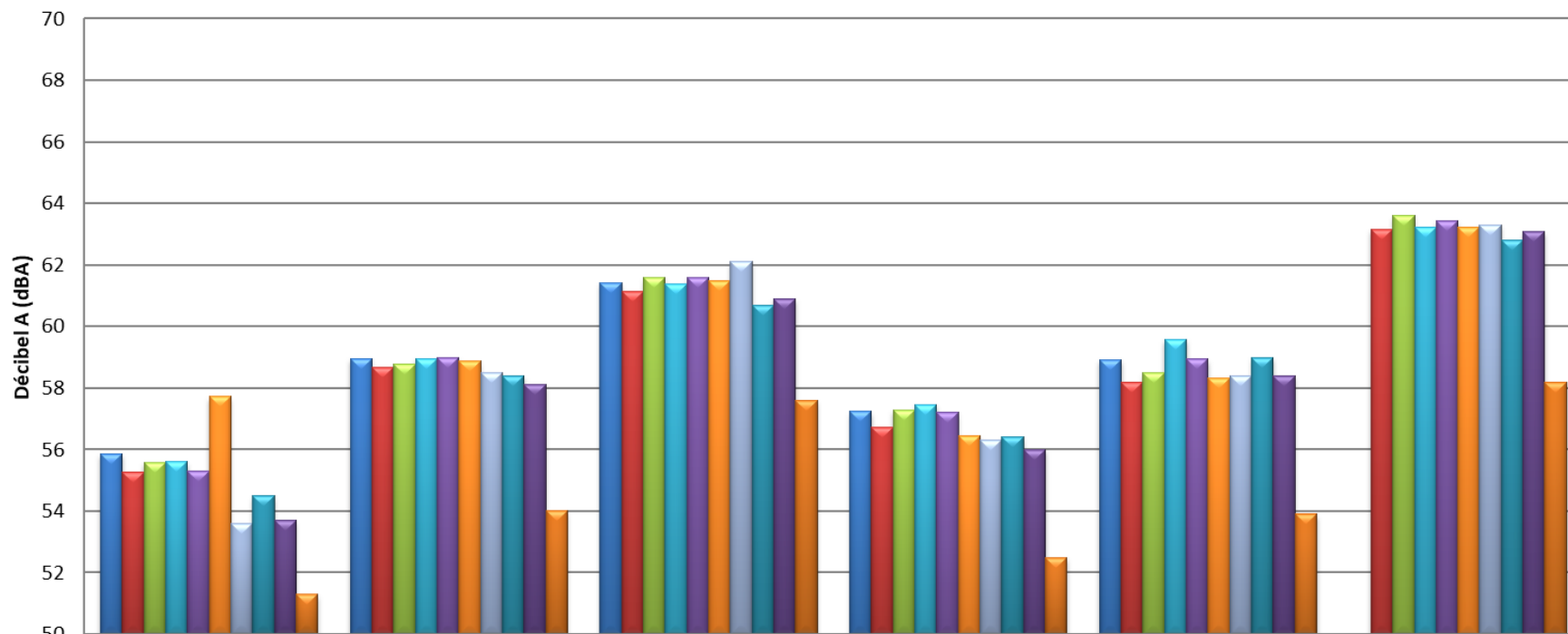
Evolution des Niveaux de Bruit Ambiant Tous Mouvements - doublet Nord à l'Ouest



| | Deuil-La-Barre | Goussainville | Louvres | Montlignon | Villiers-le-Bel | W1 | W3 |
|--------|----------------|---------------|---------|------------|-----------------|------|------|
| ■ 2011 | 54,8 | 60,9 | 54,9 | | 59,2 | 62,1 | 64,4 |
| ■ 2012 | 54,2 | 61,2 | 55,0 | | 60,0 | 62,3 | 64,4 |
| ■ 2013 | 54,7 | 60,4 | 54,4 | | 60,0 | 61,5 | 63,7 |
| ■ 2014 | 54,5 | 60,5 | 54,8 | | 60,4 | 61,8 | 64,0 |
| ■ 2015 | 54,1 | 60,4 | 55,0 | | 60,0 | 61,6 | 64,0 |
| ■ 2016 | 55,8 | 60,6 | 54,9 | 50,7 | 60,2 | 61,7 | 64,4 |
| ■ 2017 | 53,4 | 60,1 | 54,7 | 50,1 | 59,6 | 61,1 | 64,3 |
| ■ 2018 | 53,9 | 59,1 | 54,3 | 51,0 | 59,3 | 60,8 | 64,0 |
| ■ 2019 | 53,1 | 59,3 | 54,0 | 50,5 | 59,3 | 61,0 | 63,8 |
| ■ 2020 | 50,9 | 56,1 | 52,5 | 48,2 | 57,5 | 58,3 | 61,0 |

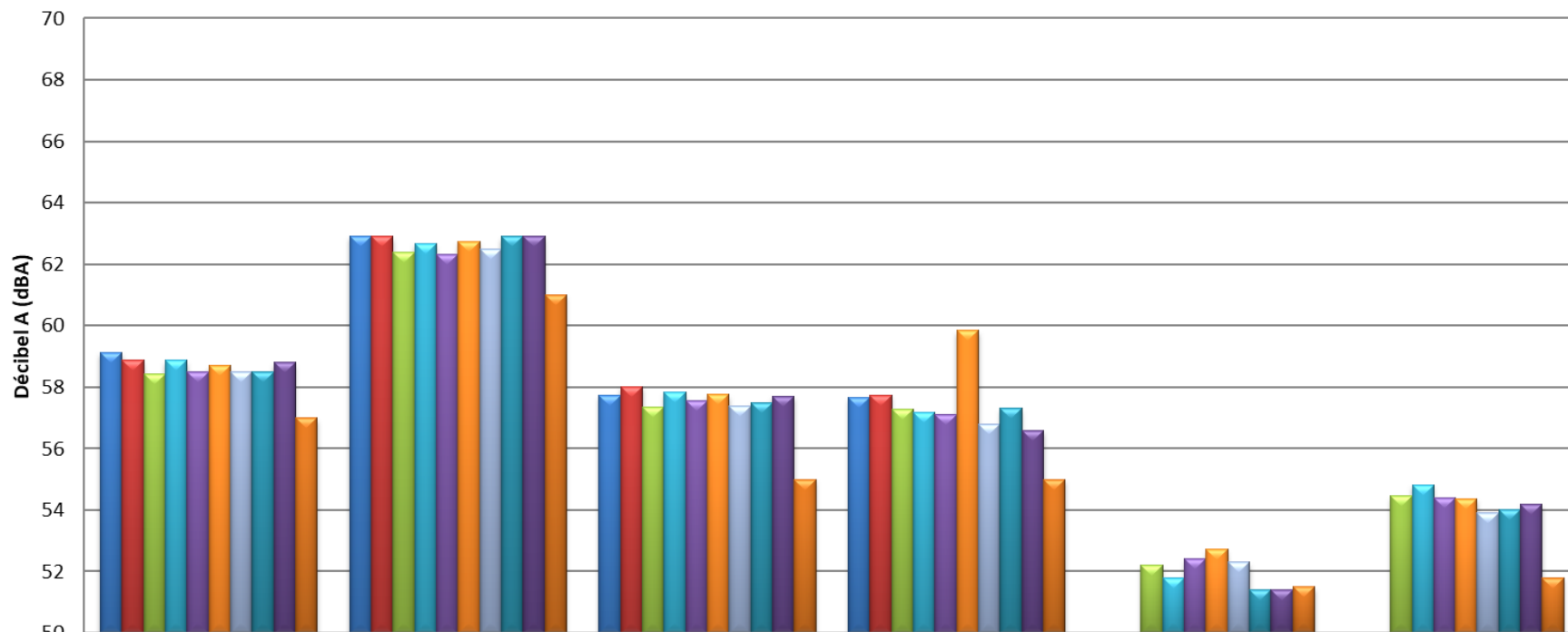


Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Atterrissages - Doublet Sud à l'Ouest



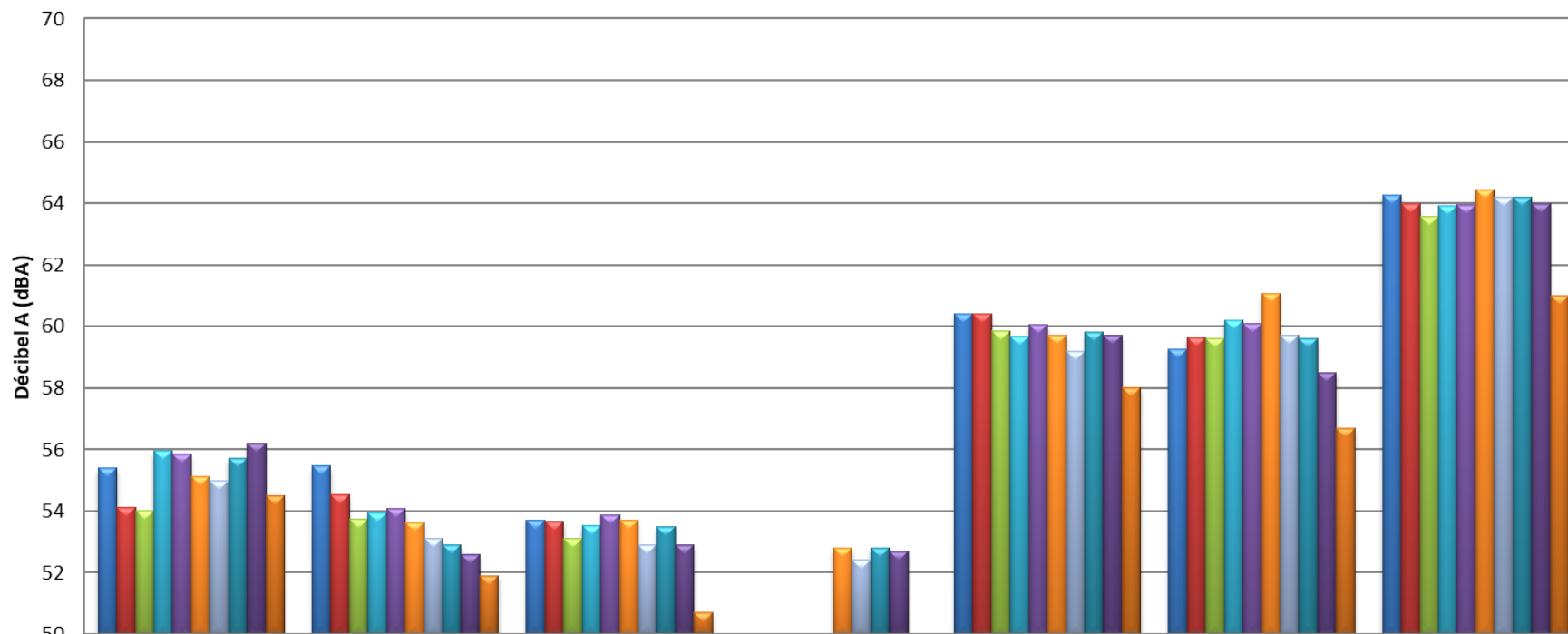
| | Deuil-La-Barre | Gonesse | Gonesse Mairie | Sarcelles | W2 | W4 |
|--------|----------------|---------|----------------|-----------|------|------|
| ■ 2011 | 55,9 | 59,0 | 61,4 | 57,2 | 58,9 | |
| ■ 2012 | 55,3 | 58,7 | 61,1 | 56,7 | 58,2 | 63,2 |
| ■ 2013 | 55,6 | 58,8 | 61,6 | 57,3 | 58,5 | 63,6 |
| ■ 2014 | 55,6 | 59,0 | 61,4 | 57,5 | 59,6 | 63,2 |
| ■ 2015 | 55,3 | 59,0 | 61,6 | 57,2 | 58,9 | 63,4 |
| ■ 2016 | 57,7 | 58,9 | 61,5 | 56,5 | 58,3 | 63,2 |
| ■ 2017 | 53,6 | 58,5 | 62,1 | 56,3 | 58,4 | 63,3 |
| ■ 2018 | 54,5 | 58,4 | 60,7 | 56,4 | 59,0 | 62,8 |
| ■ 2019 | 53,7 | 58,1 | 60,9 | 56,0 | 58,4 | 63,1 |
| ■ 2020 | 51,3 | 54,0 | 57,6 | 52,5 | 53,9 | 58,2 |

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



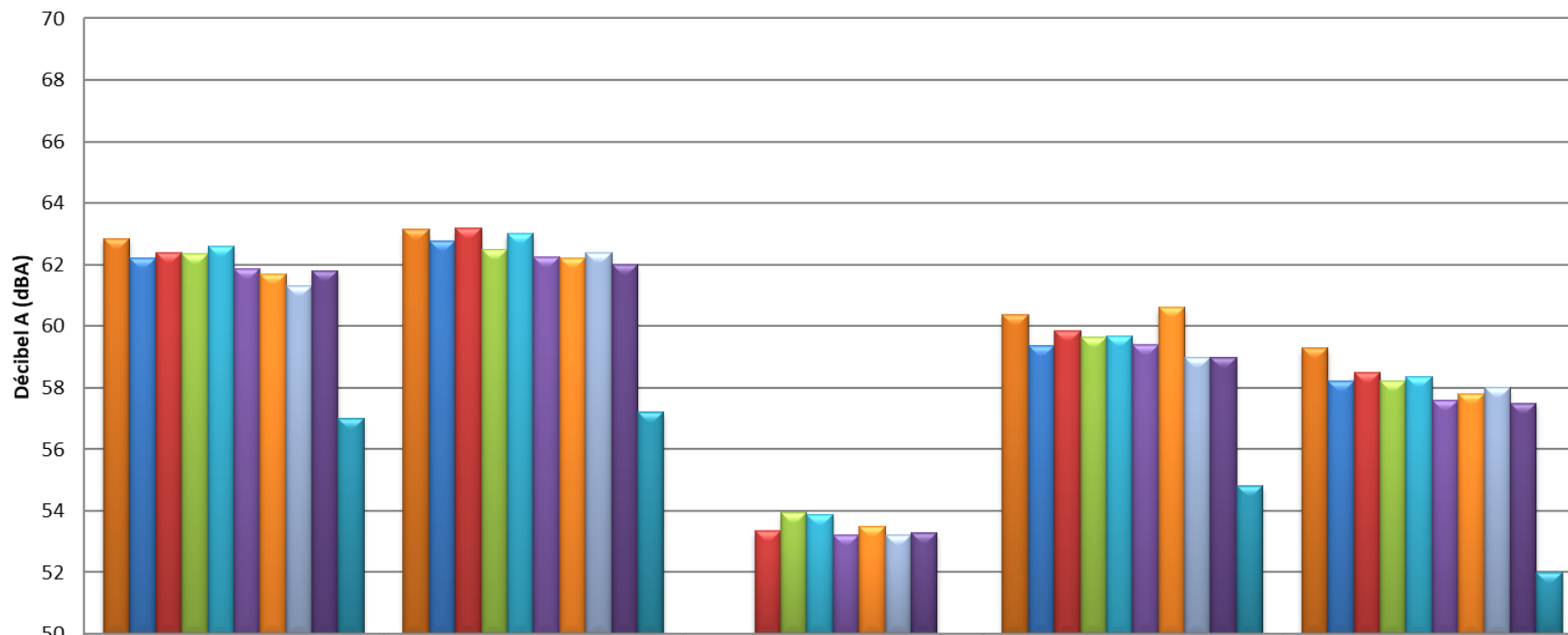
| | E1 | E3 | Juilly-Saint-Mard | Le Mesnil-Amelot | Saint-Pathus | Saint-Souplets |
|--------|------|------|-------------------|------------------|--------------|----------------|
| ■ 2011 | 59,1 | 62,9 | 57,7 | 57,7 | | |
| ■ 2012 | 58,9 | 62,9 | 58,0 | 57,7 | | |
| ■ 2013 | 58,4 | 62,4 | 57,3 | 57,3 | 52,2 | 54,5 |
| ■ 2014 | 58,9 | 62,7 | 57,8 | 57,2 | 51,8 | 54,8 |
| ■ 2015 | 58,5 | 62,3 | 57,6 | 57,1 | 52,4 | 54,4 |
| ■ 2016 | 58,7 | 62,7 | 57,8 | 59,8 | 52,7 | 54,4 |
| ■ 2017 | 58,5 | 62,5 | 57,4 | 56,8 | 52,3 | 53,9 |
| ■ 2018 | 58,5 | 62,9 | 57,5 | 57,3 | 51,4 | 54,0 |
| ■ 2019 | 58,8 | 62,9 | 57,7 | 56,6 | 51,4 | 54,2 |
| ■ 2020 | 57,0 | 61,0 | 55,0 | 55,0 | 51,5 | 51,8 |

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



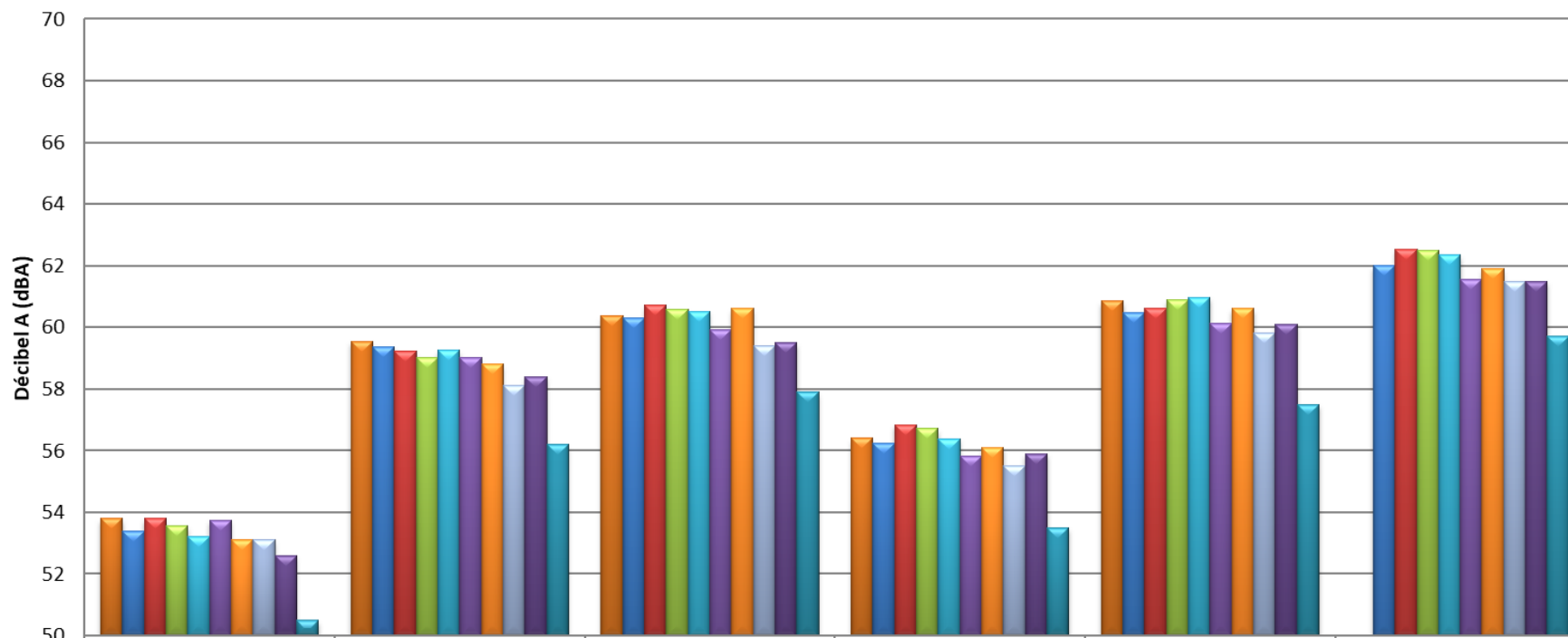
| | Ecoeuen | Goussainville | Louvres | Montlignon | W1 | Villiers-le-Bel | W3 |
|--------|---------|---------------|---------|------------|------|-----------------|------|
| ■ 2011 | 55,4 | 55,5 | 53,7 | | 60,4 | 59,3 | 64,3 |
| ■ 2012 | 54,1 | 54,5 | 53,7 | | 60,4 | 59,7 | 64,0 |
| ■ 2013 | 54,0 | 53,7 | 53,1 | | 59,8 | 59,6 | 63,6 |
| ■ 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 |

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



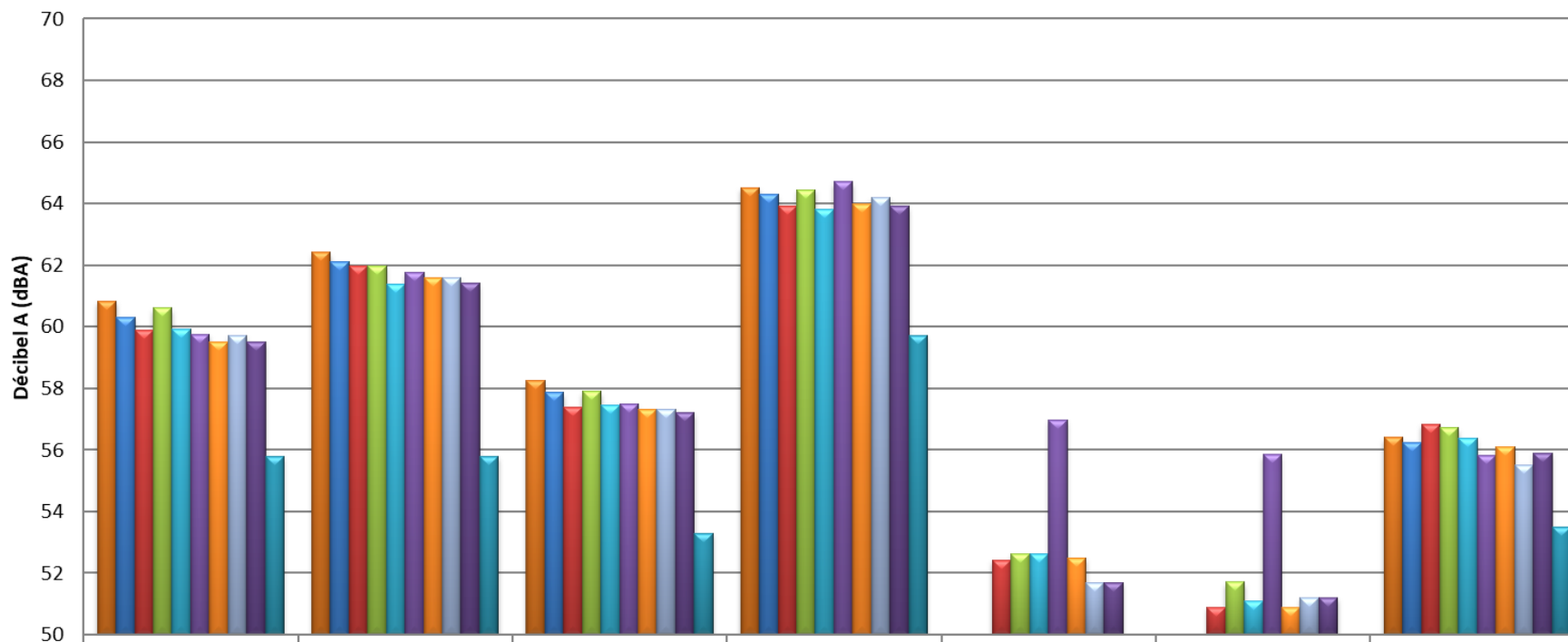
| | E2 | E4 | Monthyon | Nantouillet | Vinantes |
|------|------|------|----------|-------------|----------|
| 2011 | 62,8 | 63,1 | | 60,4 | 59,3 |
| 2012 | 62,2 | 62,8 | | 59,4 | 58,2 |
| 2013 | 62,4 | 63,2 | 53,3 | 59,9 | 58,5 |
| 2014 | 62,3 | 62,5 | 53,9 | 59,7 | 58,2 |
| 2015 | 62,6 | 63,0 | 53,9 | 59,7 | 58,4 |
| 2016 | 61,9 | 62,2 | 53,2 | 59,4 | 57,6 |
| 2017 | 61,7 | 62,2 | 53,5 | 60,6 | 57,8 |
| 2018 | 61,3 | 62,4 | 53,2 | 59,0 | 58,0 |
| 2019 | 61,8 | 62,0 | 53,3 | 59,0 | 57,5 |
| 2020 | 57,0 | 57,2 | 48,8 | 54,8 | 52,0 |

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

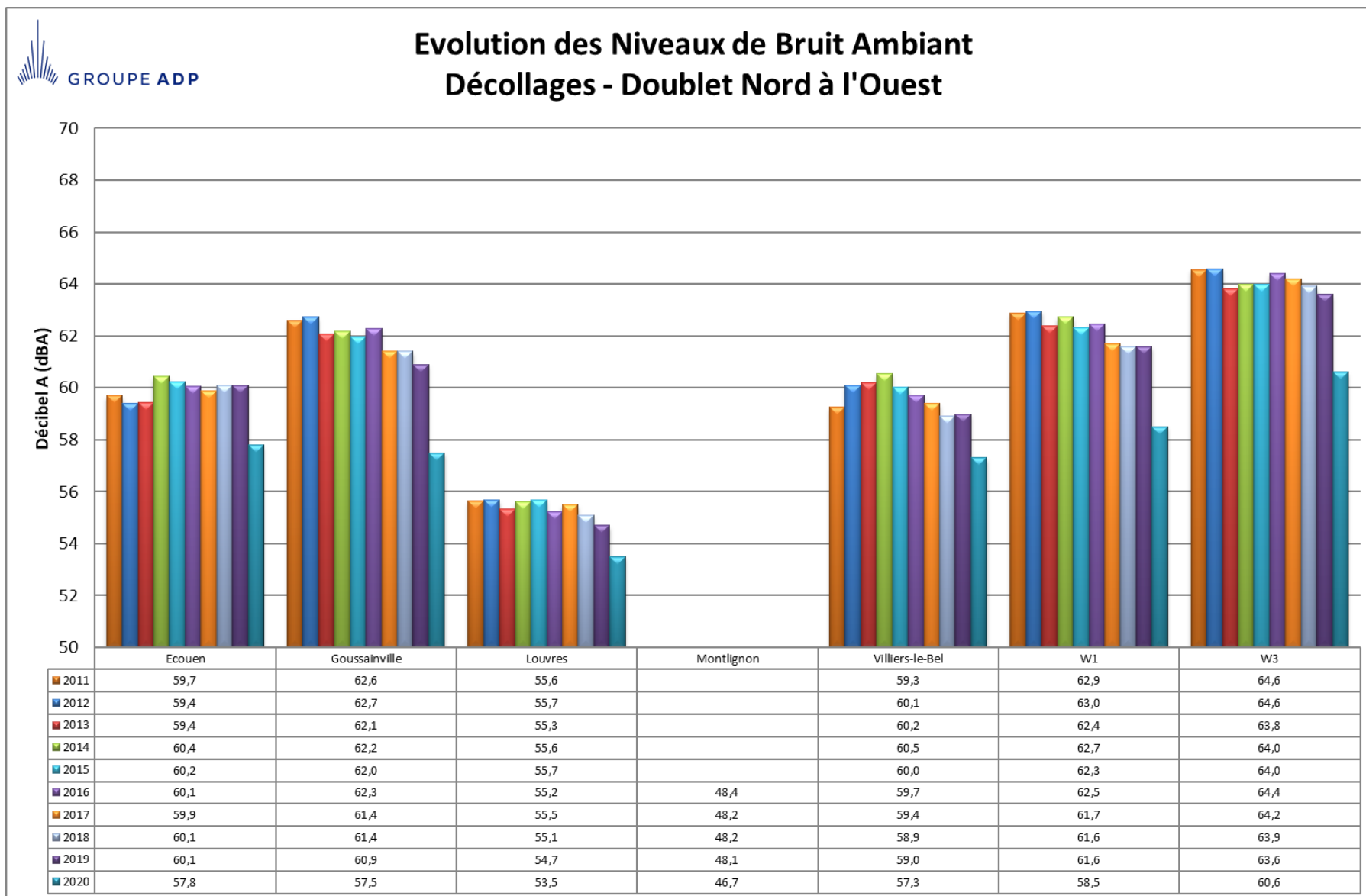


| | Deuil-La-Barre | Gonesse | Gonesse Mairie | Sarcelles | W2 | W4 |
|--------|----------------|---------|----------------|-----------|------|------|
| ■ 2011 | 53,8 | 59,5 | 60,4 | 56,4 | 60,9 | |
| ■ 2012 | 53,4 | 59,4 | 60,3 | 56,2 | 60,5 | 62,0 |
| ■ 2013 | 53,8 | 59,2 | 60,7 | 56,8 | 60,6 | 62,5 |
| ■ 2014 | 53,5 | 59,0 | 60,6 | 56,7 | 60,9 | 62,5 |
| ■ 2015 | 53,2 | 59,3 | 60,5 | 56,4 | 61,0 | 62,3 |
| ■ 2016 | 53,7 | 59,0 | 59,9 | 55,8 | 60,1 | 61,6 |
| ■ 2017 | 53,1 | 58,8 | 60,6 | 56,1 | 60,6 | 61,9 |
| ■ 2018 | 53,1 | 58,1 | 59,4 | 55,5 | 59,8 | 61,5 |
| ■ 2019 | 52,6 | 58,4 | 59,5 | 55,9 | 60,1 | 61,5 |
| ■ 2020 | 50,5 | 56,2 | 57,9 | 53,5 | 57,5 | 59,7 |

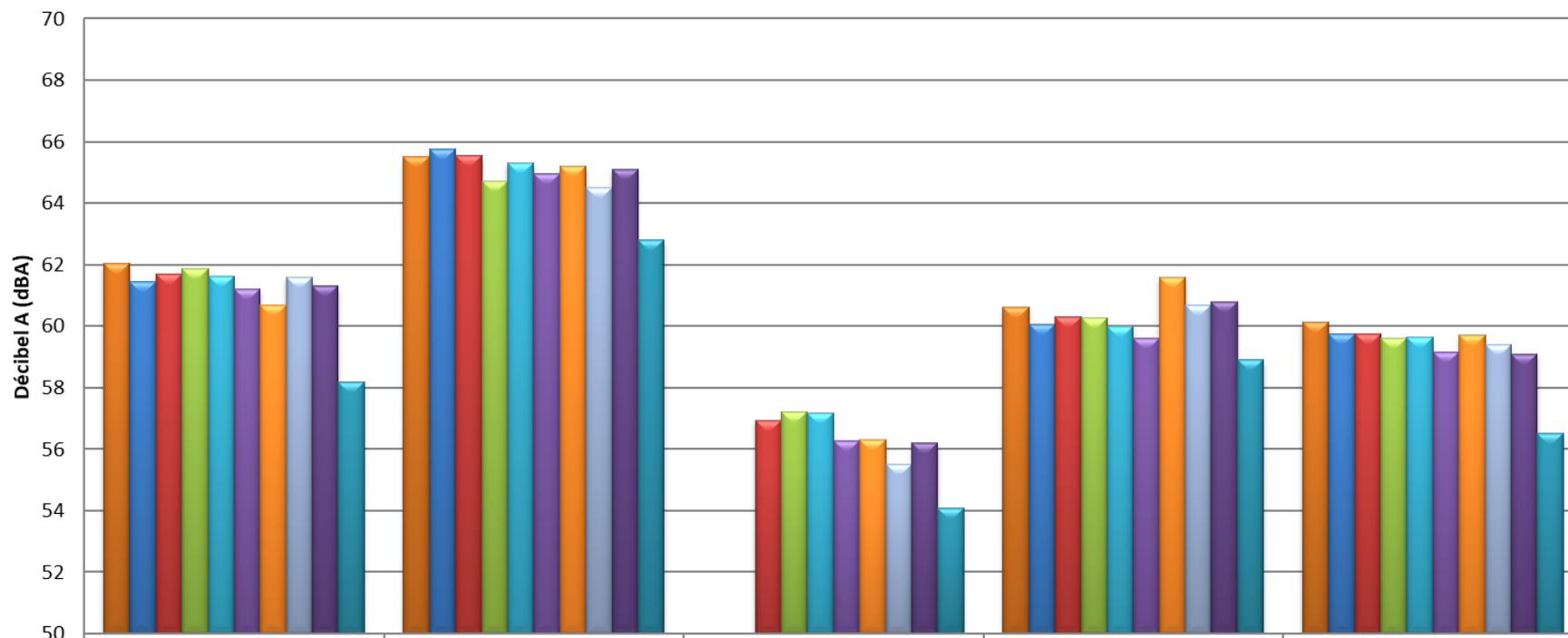
Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Décollages - Doublet Nord à l'Est



| | E1 | E3 | Juilly-Saint-Mard | Le Mesnil-Amelot | Saint-Pathus | Saint-Souplets | Sarcelles |
|--------|------|------|-------------------|------------------|--------------|----------------|-----------|
| ■ 2011 | 60,8 | 62,4 | 58,2 | 64,5 | | | 56,4 |
| ■ 2012 | 60,3 | 62,1 | 57,9 | 64,3 | | | 56,2 |
| ■ 2013 | 59,9 | 62,0 | 57,4 | 63,9 | 52,4 | 50,9 | 56,8 |
| ■ 2014 | 60,6 | 62,0 | 57,9 | 64,4 | 52,6 | 51,7 | 56,7 |
| ■ 2015 | 59,9 | 61,4 | 57,5 | 63,8 | 52,6 | 51,1 | 56,4 |
| ■ 2016 | 59,8 | 61,8 | 57,5 | 64,7 | 57,0 | 55,8 | 55,8 |
| ■ 2017 | 59,5 | 61,6 | 57,3 | 64,0 | 52,5 | 50,9 | 56,1 |
| ■ 2018 | 59,7 | 61,6 | 57,3 | 64,2 | 51,7 | 51,2 | 55,5 |
| ■ 2019 | 59,5 | 61,4 | 57,2 | 63,9 | 51,7 | 51,2 | 55,9 |
| ■ 2020 | 55,8 | 55,8 | 53,3 | 59,7 | 49,8 | 48,8 | 53,5 |

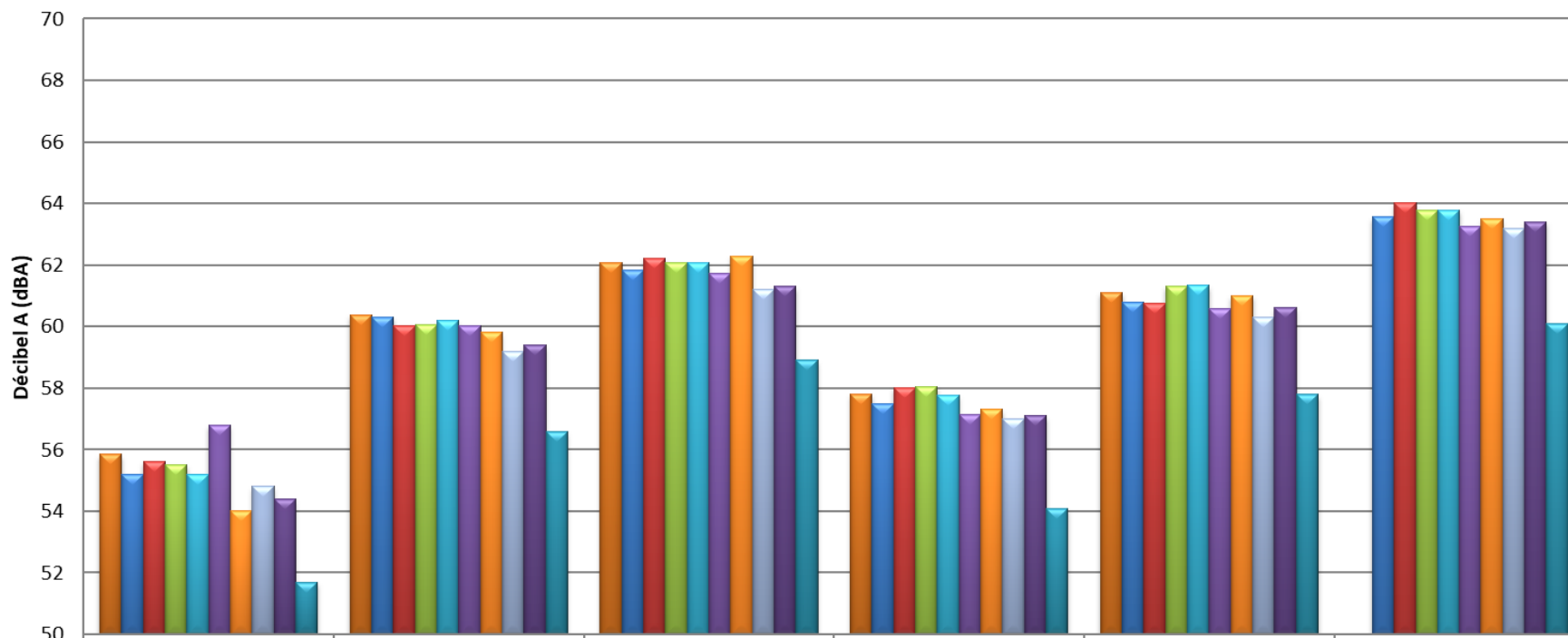


Evolution des Niveaux de Bruit Ambiant Tous Mouvements - Période Jour (6h-22h) - Doublet Sud à l'Est



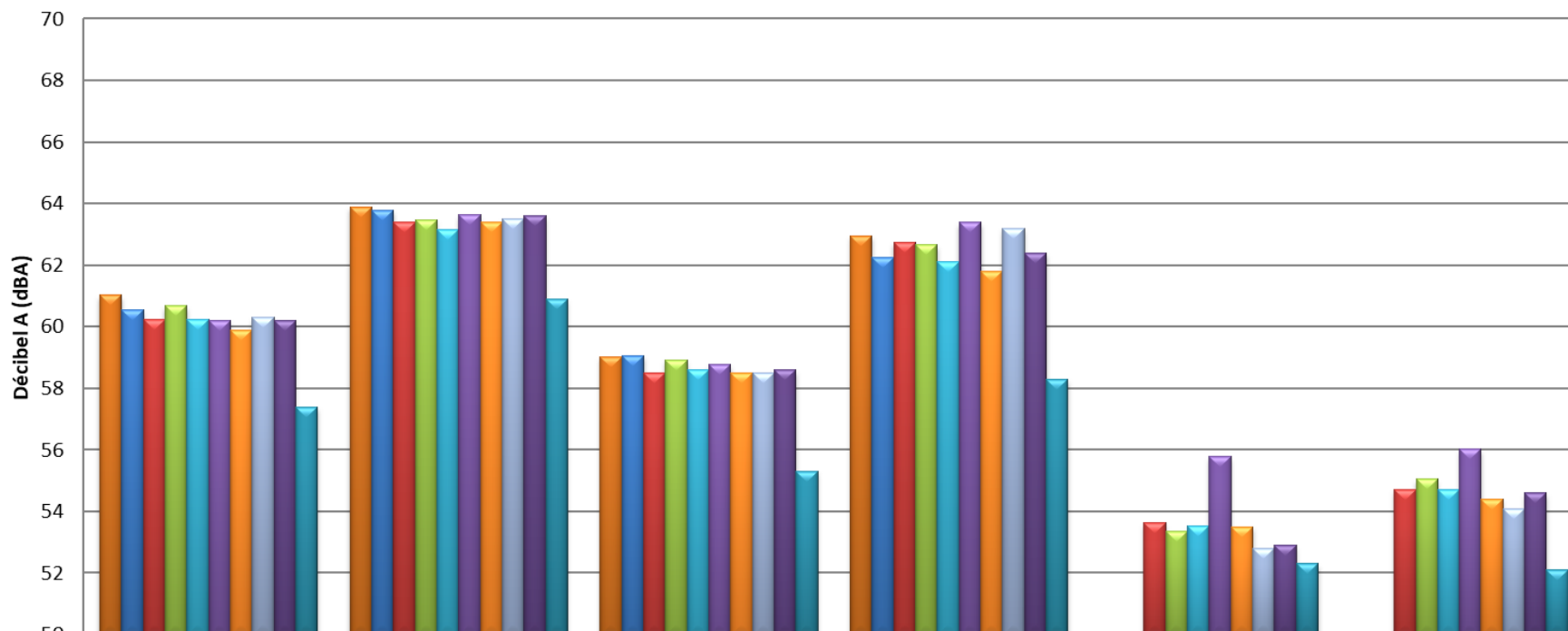
| | E2 | E4 | Monthyon | Nantouillet | Vinantes |
|------|------|------|----------|-------------|----------|
| 2011 | 62,0 | 65,5 | | 60,6 | 60,1 |
| 2012 | 61,4 | 65,8 | | 60,0 | 59,8 |
| 2013 | 61,7 | 65,5 | 56,9 | 60,3 | 59,8 |
| 2014 | 61,9 | 64,7 | 57,2 | 60,3 | 59,6 |
| 2015 | 61,6 | 65,3 | 57,2 | 60,0 | 59,6 |
| 2016 | 61,2 | 65,0 | 56,3 | 59,6 | 59,1 |
| 2017 | 60,7 | 65,2 | 56,3 | 61,6 | 59,7 |
| 2018 | 61,6 | 64,5 | 55,5 | 60,7 | 59,4 |
| 2019 | 61,3 | 65,1 | 56,2 | 60,8 | 59,1 |
| 2020 | 58,2 | 62,8 | 54,1 | 58,9 | 56,5 |

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

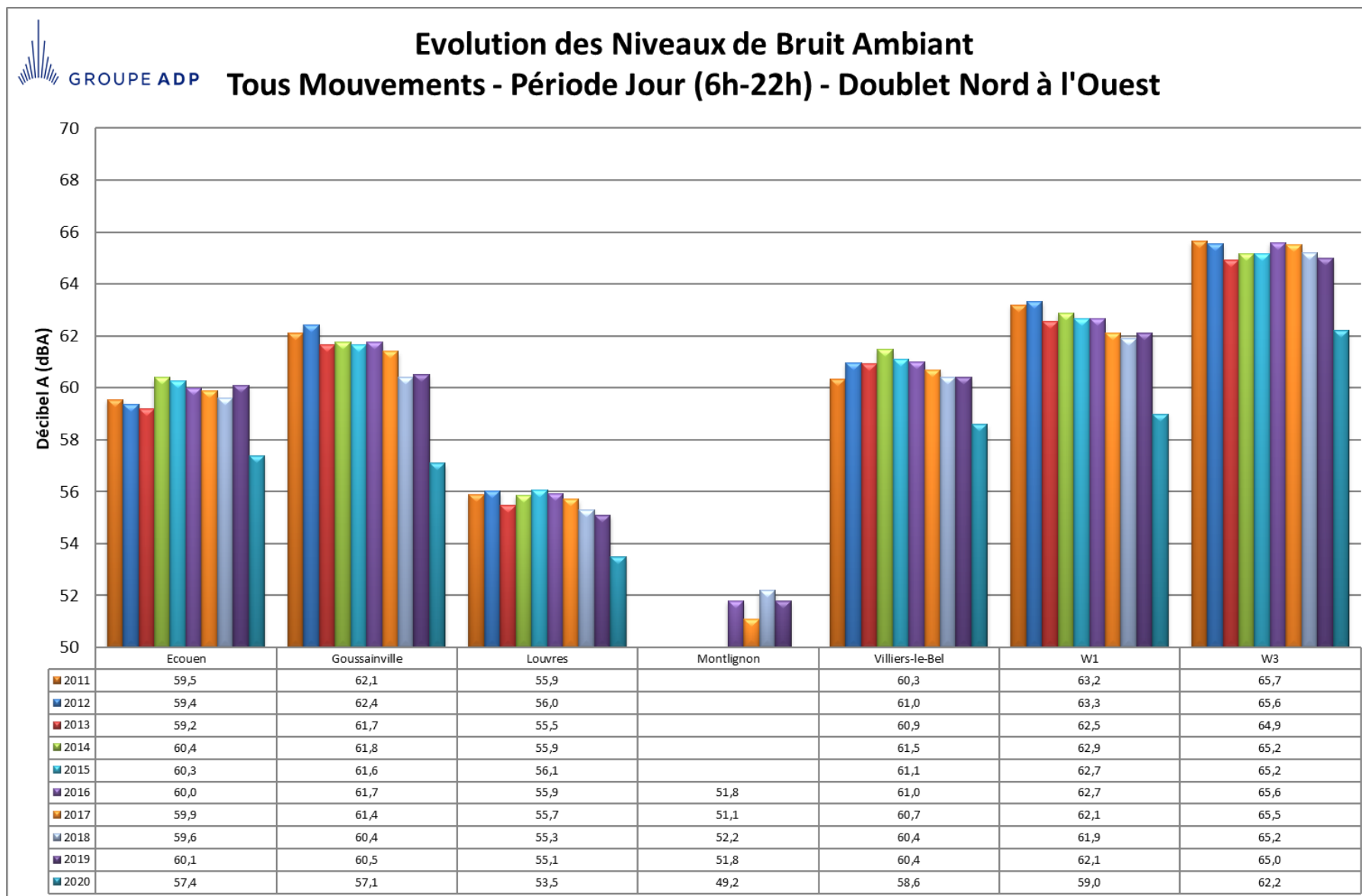


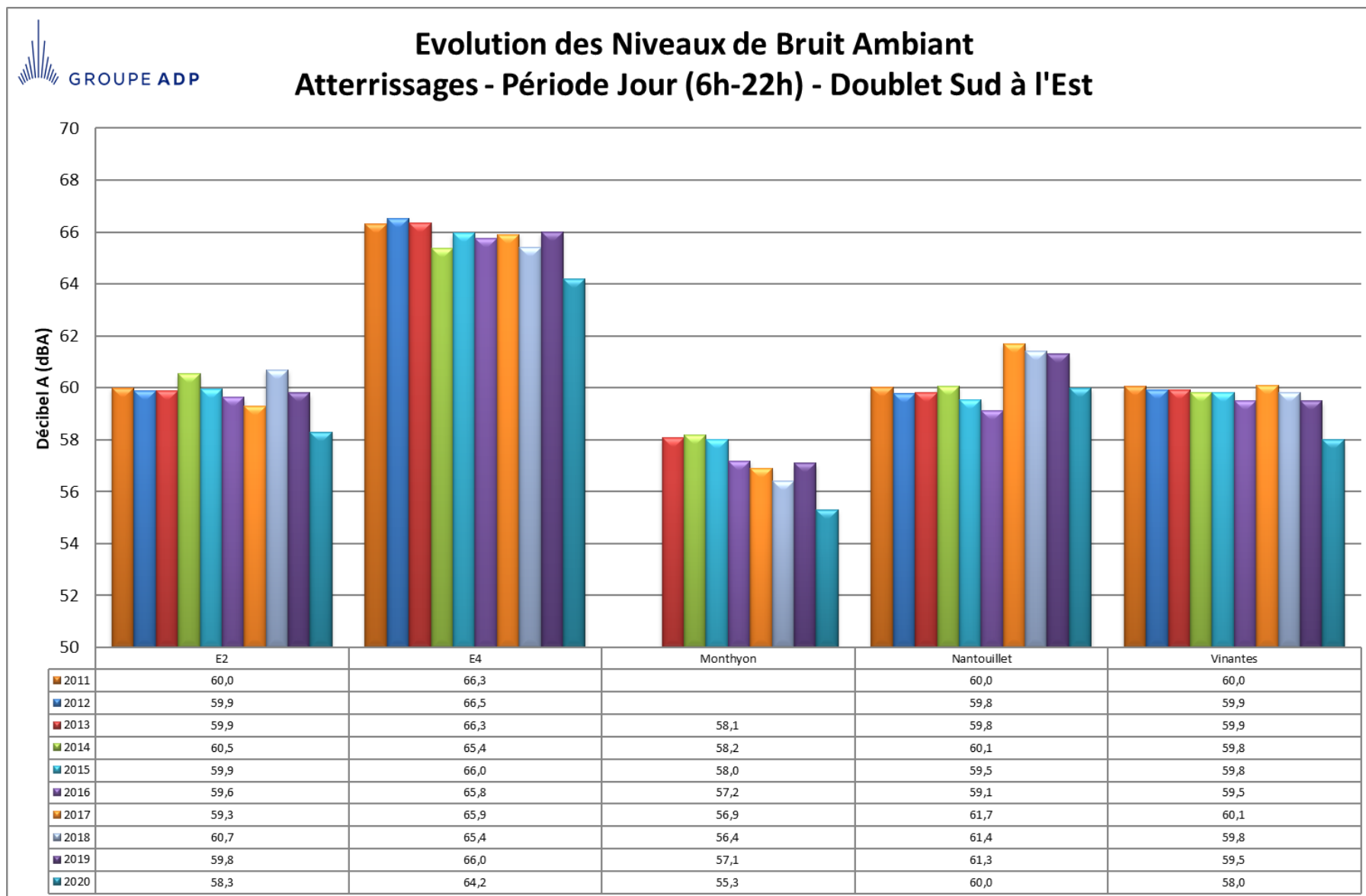
| | Deuil-La-Barre | Gonesse | Gonesse Mairie | Sarcelles | W2 | W4 |
|--------|----------------|---------|----------------|-----------|------|------|
| ■ 2011 | 55,8 | 60,4 | 62,1 | 57,8 | 61,1 | |
| ■ 2012 | 55,2 | 60,3 | 61,8 | 57,5 | 60,8 | 63,6 |
| ■ 2013 | 55,6 | 60,0 | 62,2 | 58,0 | 60,8 | 64,0 |
| ■ 2014 | 55,5 | 60,0 | 62,1 | 58,0 | 61,3 | 63,8 |
| ■ 2015 | 55,2 | 60,2 | 62,1 | 57,8 | 61,3 | 63,8 |
| ■ 2016 | 56,8 | 60,0 | 61,7 | 57,1 | 60,6 | 63,3 |
| ■ 2017 | 54,0 | 59,8 | 62,3 | 57,3 | 61,0 | 63,5 |
| ■ 2018 | 54,8 | 59,2 | 61,2 | 57,0 | 60,3 | 63,2 |
| ■ 2019 | 54,4 | 59,4 | 61,3 | 57,1 | 60,6 | 63,4 |
| ■ 2020 | 51,7 | 56,6 | 58,9 | 54,1 | 57,8 | 60,1 |

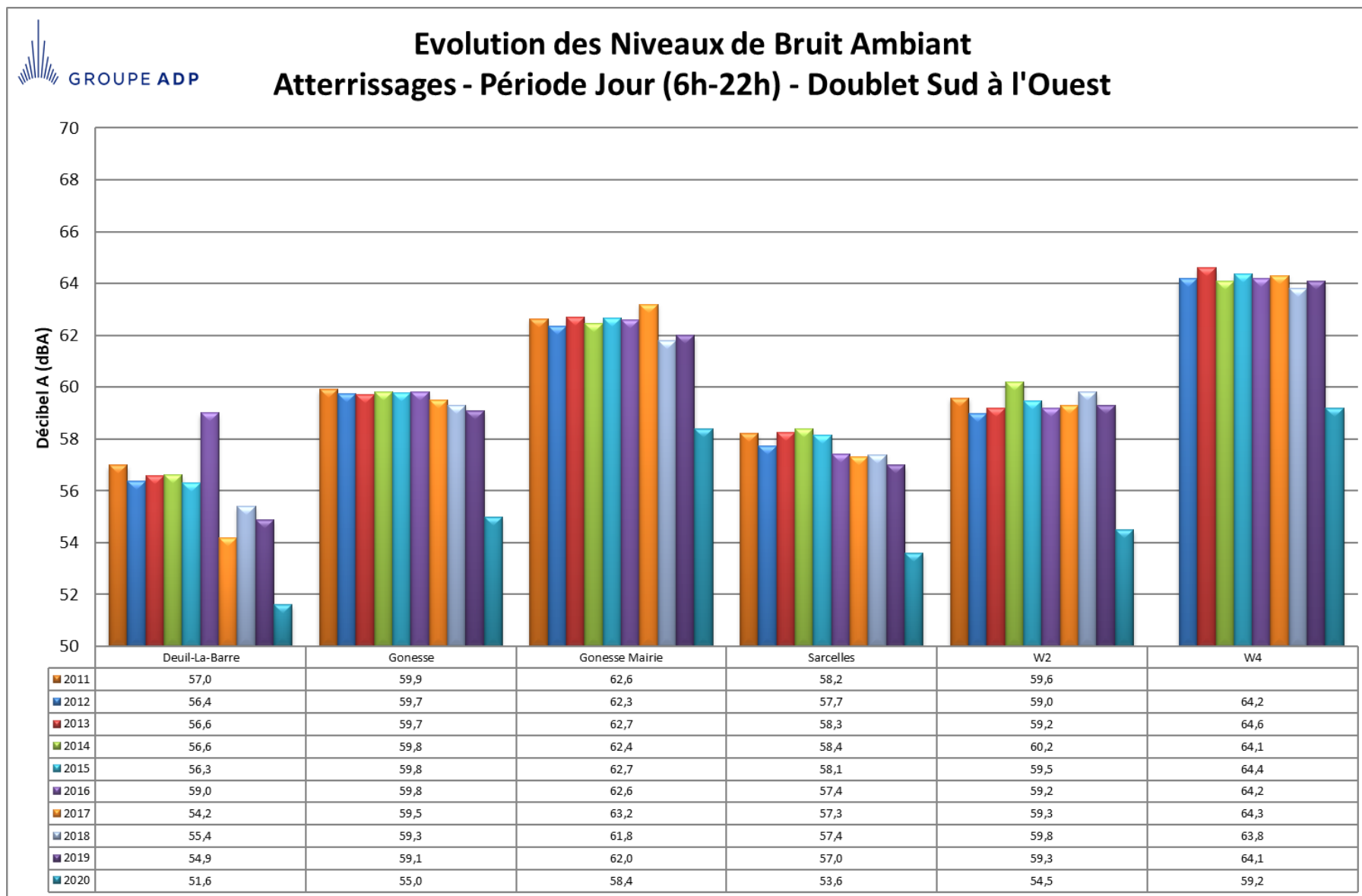
Evolution des Niveaux de Bruit Ambiant Tous Mouvements - Période Jour (6h-22h) - Doublet Nord à l'Est



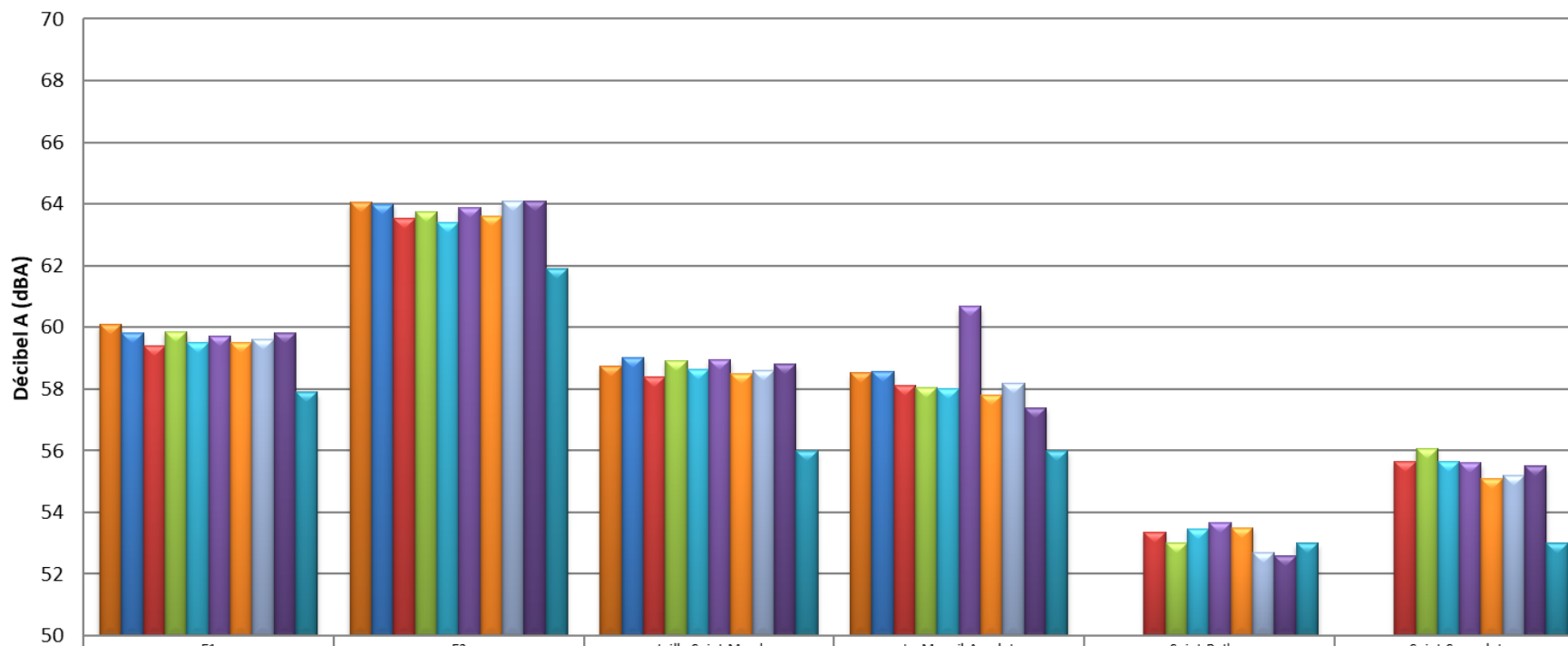
| | E1 | E3 | Juilly-Saint-Mard | Le Mesnil-Amelot | Saint-Pathus | Saint-Souplets |
|------|------|------|-------------------|------------------|--------------|----------------|
| 2011 | 61,0 | 63,9 | 59,0 | 63,0 | | |
| 2012 | 60,5 | 63,8 | 59,1 | 62,3 | | |
| 2013 | 60,2 | 63,4 | 58,5 | 62,7 | 53,6 | 54,7 |
| 2014 | 60,7 | 63,5 | 58,9 | 62,7 | 53,3 | 55,0 |
| 2015 | 60,2 | 63,1 | 58,6 | 62,1 | 53,5 | 54,7 |
| 2016 | 60,2 | 63,6 | 58,8 | 63,4 | 55,8 | 56,0 |
| 2017 | 59,9 | 63,4 | 58,5 | 61,8 | 53,5 | 54,4 |
| 2018 | 60,3 | 63,5 | 58,5 | 63,2 | 52,8 | 54,1 |
| 2019 | 60,2 | 63,6 | 58,6 | 62,4 | 52,9 | 54,6 |
| 2020 | 57,4 | 60,9 | 55,3 | 58,3 | 52,3 | 52,1 |



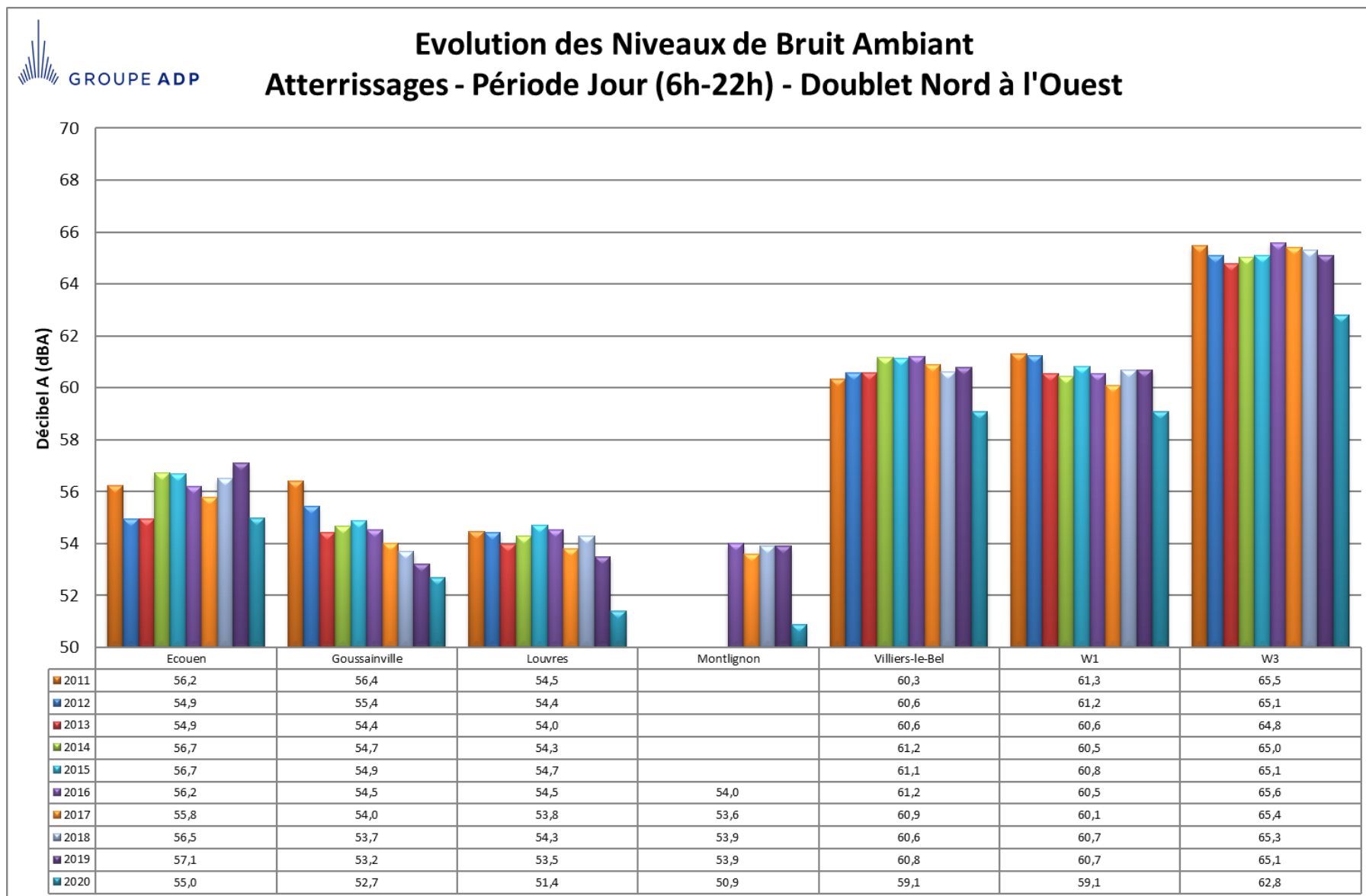




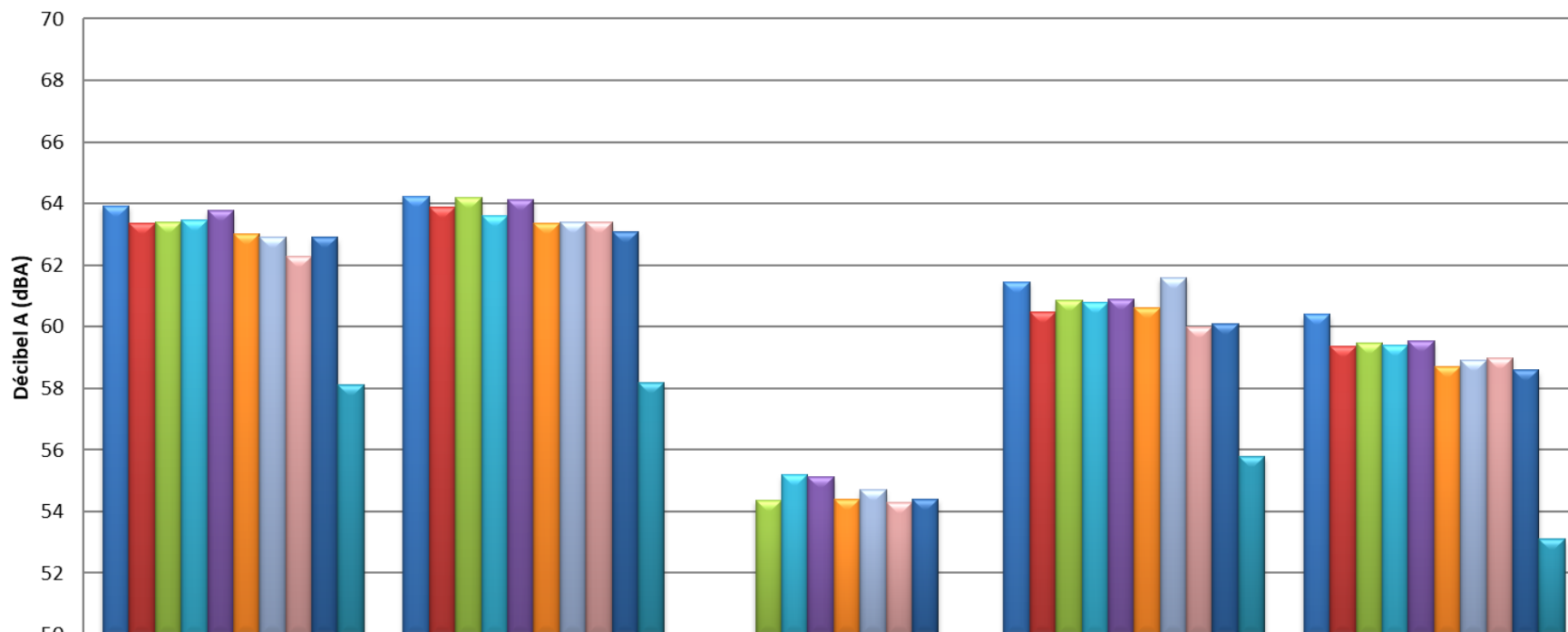
Evolution des Niveaux de Bruit Ambiant Atterrissages - Période Jour (6h-22h) - Doublet Nord à l'Est



| | E1 | E3 | Juilly-Saint-Mard | Le Mesnil-Amelot | Saint-Pathus | Saint-Souplets |
|--------|------|------|-------------------|------------------|--------------|----------------|
| ■ 2011 | 60,1 | 64,1 | 58,7 | 58,5 | | |
| ■ 2012 | 59,8 | 64,0 | 59,0 | 58,6 | | |
| ■ 2013 | 59,4 | 63,5 | 58,4 | 58,1 | 53,4 | 55,7 |
| ■ 2014 | 59,9 | 63,8 | 58,9 | 58,0 | 53,0 | 56,1 |
| ■ 2015 | 59,5 | 63,4 | 58,6 | 58,0 | 53,5 | 55,6 |
| ■ 2016 | 59,7 | 63,9 | 58,9 | 60,7 | 53,7 | 55,6 |
| ■ 2017 | 59,5 | 63,6 | 58,5 | 57,8 | 53,5 | 55,1 |
| ■ 2018 | 59,6 | 64,1 | 58,6 | 58,2 | 52,7 | 55,2 |
| ■ 2019 | 59,8 | 64,1 | 58,8 | 57,4 | 52,6 | 55,5 |
| ■ 2020 | 57,9 | 61,9 | 56,0 | 56,0 | 53,0 | 53,0 |

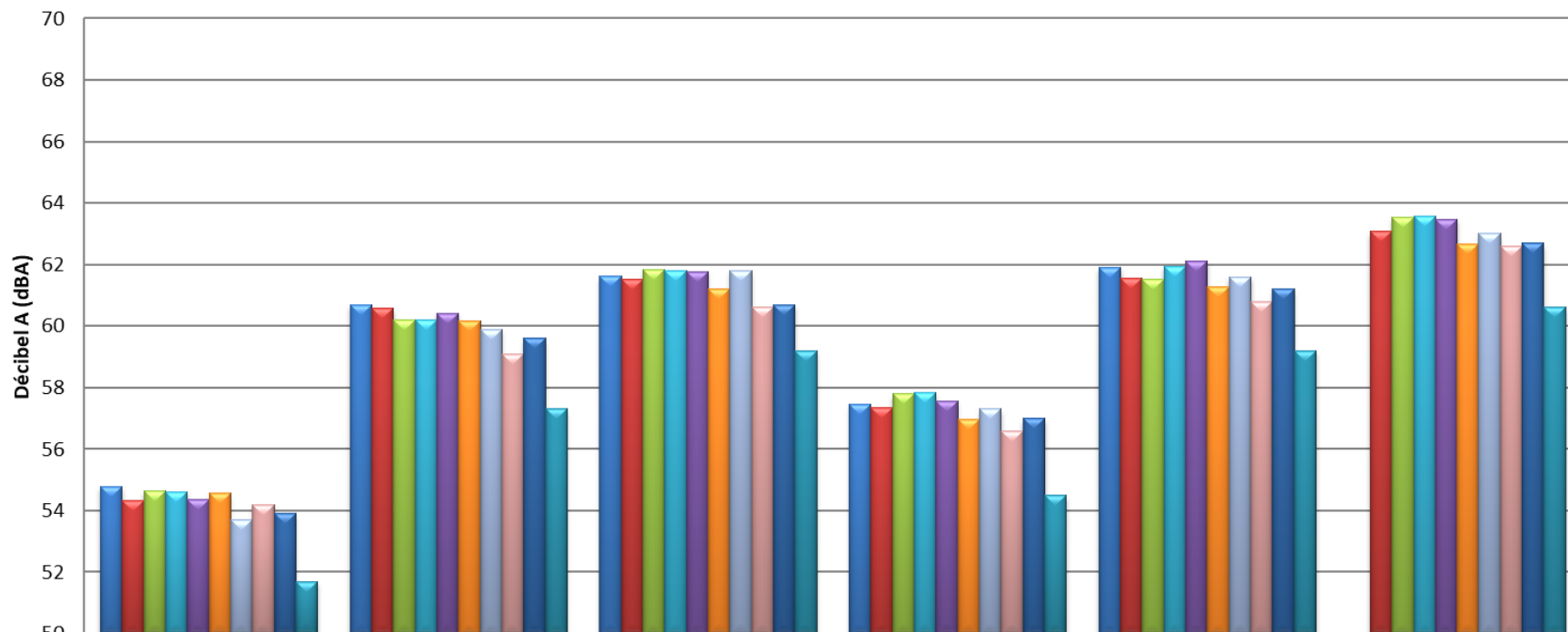


Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Décollages - Période Jour (6h-22h) - Doublet Sud à l'Est



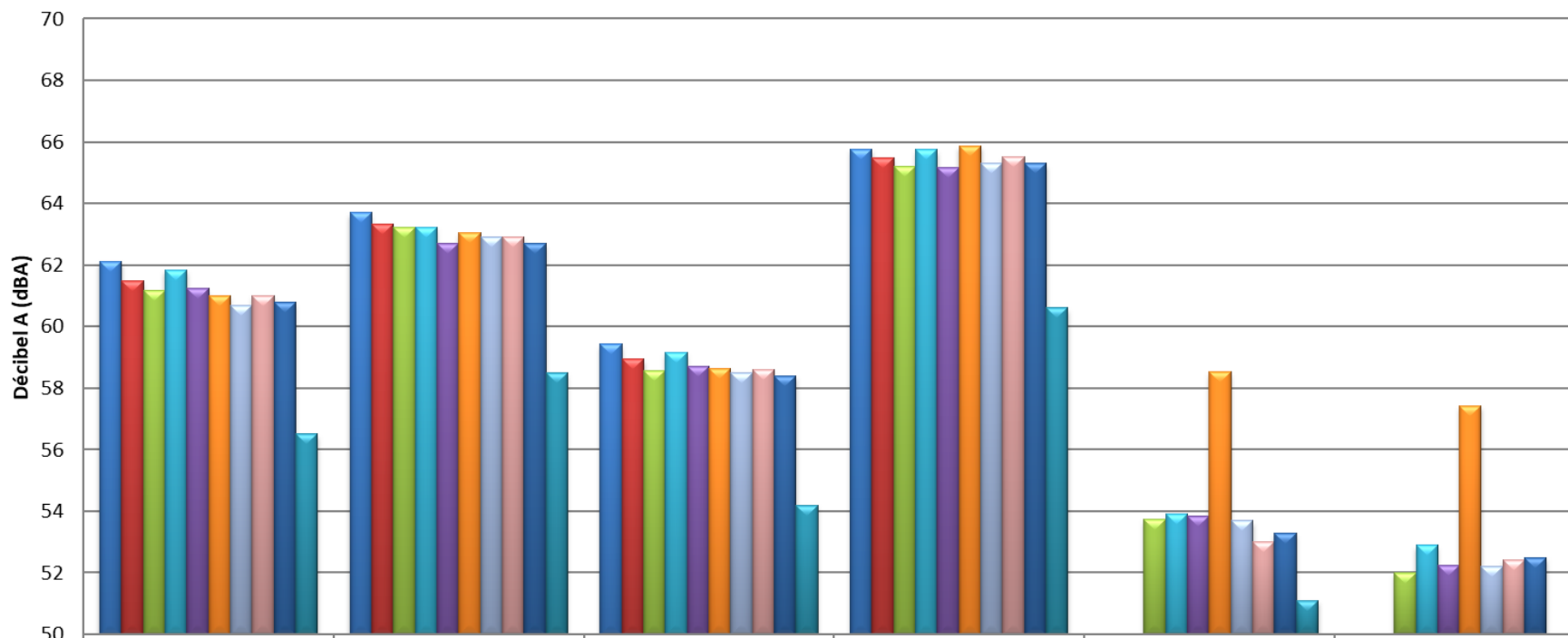
| | E2 | E4 | Monthyon | Nantouillet | Vinantes |
|--------|------|------|----------|-------------|----------|
| ■ 2011 | 63,9 | 64,2 | | 61,5 | 60,4 |
| ■ 2012 | 63,4 | 63,9 | | 60,5 | 59,3 |
| ■ 2013 | 63,4 | 64,2 | 54,4 | 60,9 | 59,5 |
| ■ 2014 | 63,5 | 63,6 | 55,2 | 60,8 | 59,4 |
| ■ 2015 | 63,8 | 64,1 | 55,1 | 60,9 | 59,5 |
| ■ 2016 | 63,0 | 63,4 | 54,4 | 60,6 | 58,7 |
| ■ 2017 | 62,9 | 63,4 | 54,7 | 61,6 | 58,9 |
| ■ 2018 | 62,3 | 63,4 | 54,3 | 60,0 | 59,0 |
| ■ 2019 | 62,9 | 63,1 | 54,4 | 60,1 | 58,6 |
| ■ 2020 | 58,1 | 58,2 | 50,0 | 55,8 | 53,1 |

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

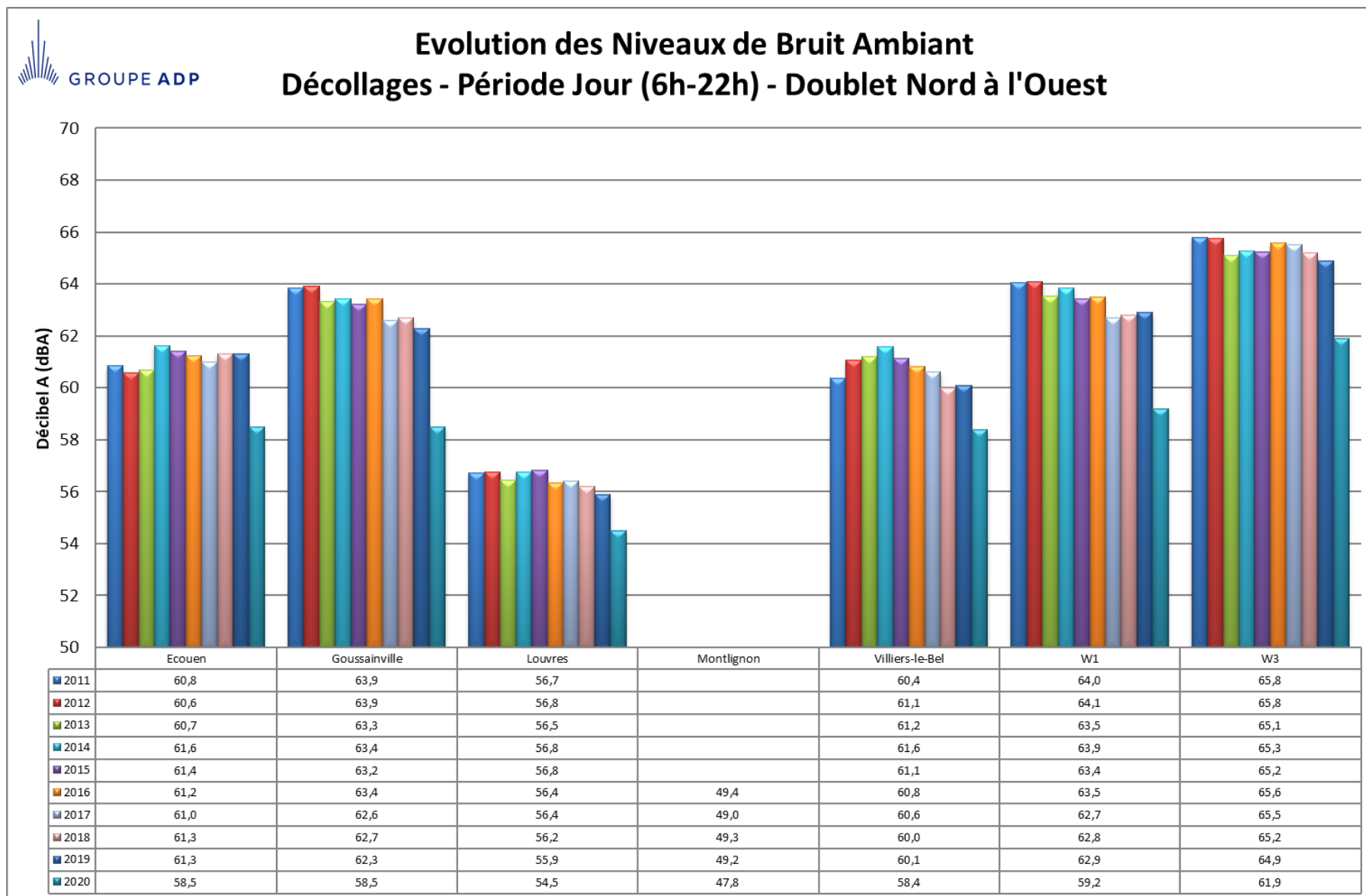


| | Deuil-La-Barre | Gonesse | Gonesse Mairie | Sarcelles | W2 | W4 |
|--------|----------------|---------|----------------|-----------|------|------|
| ■ 2011 | 54,8 | 60,7 | 61,6 | 57,5 | 61,9 | |
| ■ 2012 | 54,3 | 60,6 | 61,5 | 57,3 | 61,5 | 63,1 |
| ■ 2013 | 54,6 | 60,2 | 61,8 | 57,8 | 61,5 | 63,5 |
| ■ 2014 | 54,6 | 60,2 | 61,8 | 57,8 | 61,9 | 63,6 |
| ■ 2015 | 54,4 | 60,4 | 61,8 | 57,6 | 62,1 | 63,5 |
| ■ 2016 | 54,6 | 60,2 | 61,2 | 57,0 | 61,3 | 62,7 |
| ■ 2017 | 53,7 | 59,9 | 61,8 | 57,3 | 61,6 | 63,0 |
| ■ 2018 | 54,2 | 59,1 | 60,6 | 56,6 | 60,8 | 62,6 |
| ■ 2019 | 53,9 | 59,6 | 60,7 | 57,0 | 61,2 | 62,7 |
| ■ 2020 | 51,7 | 57,3 | 59,2 | 54,5 | 59,2 | 60,6 |

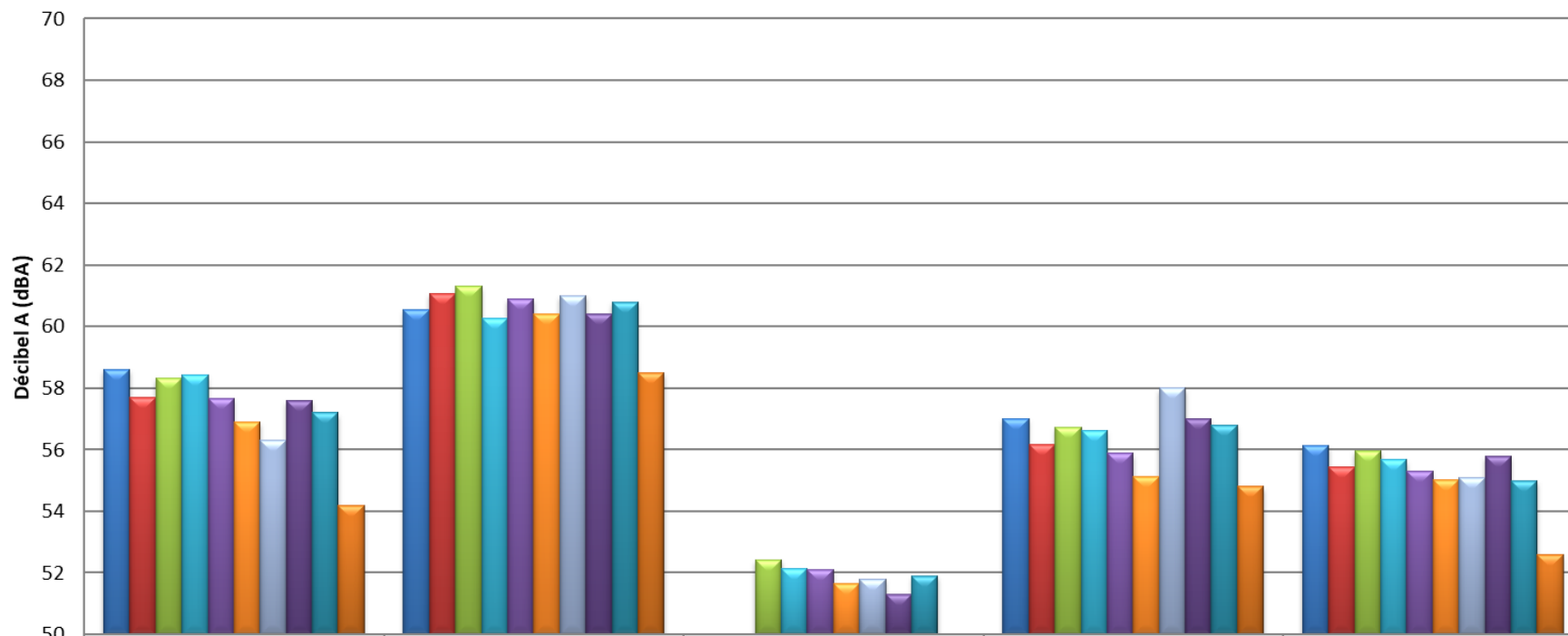
Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Décollages - Période Jour (6h-22h) - Doublet Nord à l'Est



| | E1 | E3 | Juilly-Saint-Mard | Le Mesnil-Amelot | Saint-Pathus | Saint-Souplets |
|--------|------|------|-------------------|------------------|--------------|----------------|
| ■ 2011 | 62,1 | 63,7 | 59,4 | 65,8 | | |
| ■ 2012 | 61,5 | 63,3 | 58,9 | 65,5 | | |
| ■ 2013 | 61,2 | 63,2 | 58,6 | 65,2 | 53,7 | 52,0 |
| ■ 2014 | 61,8 | 63,2 | 59,2 | 65,8 | 53,9 | 52,9 |
| ■ 2015 | 61,2 | 62,7 | 58,7 | 65,2 | 53,8 | 52,3 |
| ■ 2016 | 61,0 | 63,0 | 58,7 | 65,9 | 58,5 | 57,4 |
| ■ 2017 | 60,7 | 62,9 | 58,5 | 65,3 | 53,7 | 52,2 |
| ■ 2018 | 61,0 | 62,9 | 58,6 | 65,5 | 53,0 | 52,4 |
| ■ 2019 | 60,8 | 62,7 | 58,4 | 65,3 | 53,3 | 52,5 |
| ■ 2020 | 56,5 | 58,5 | 54,2 | 60,6 | 51,1 | 50,0 |

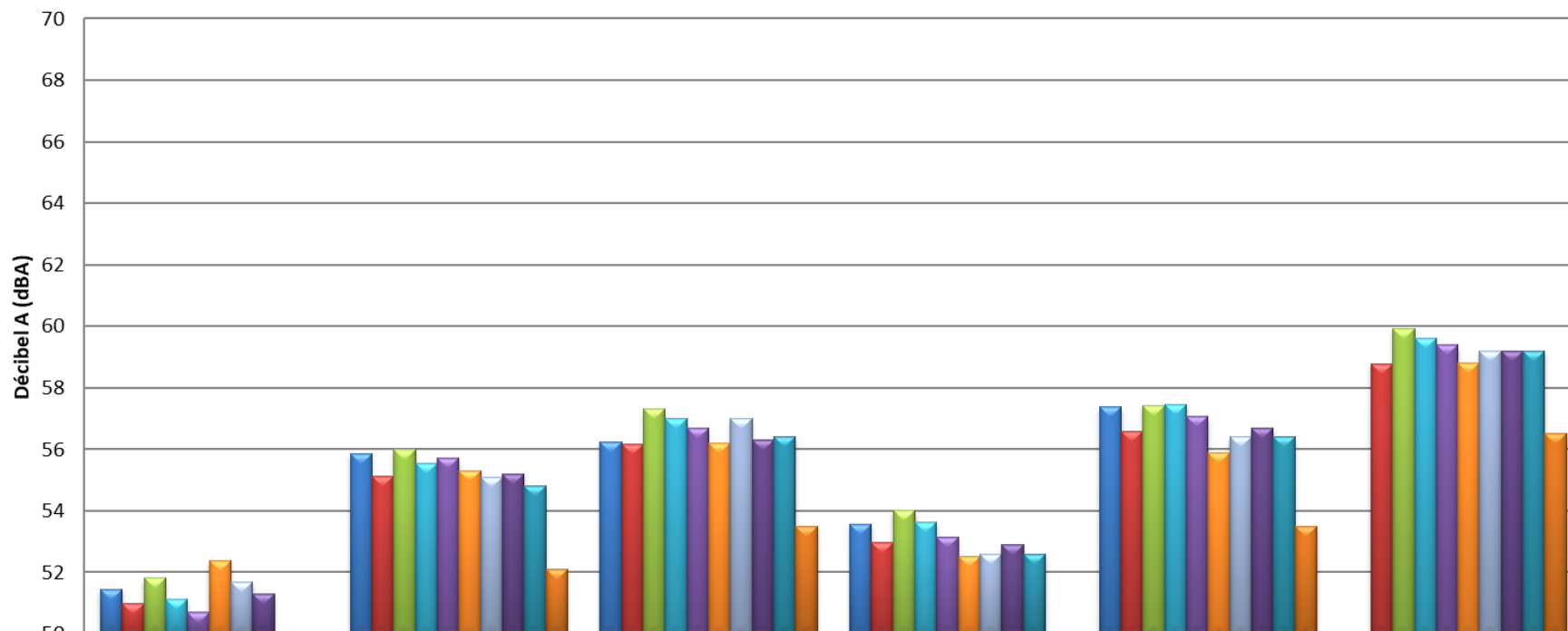


Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Tous Mouvements - Période Nuit (22h-6h) - Doublet Sud à l'Est



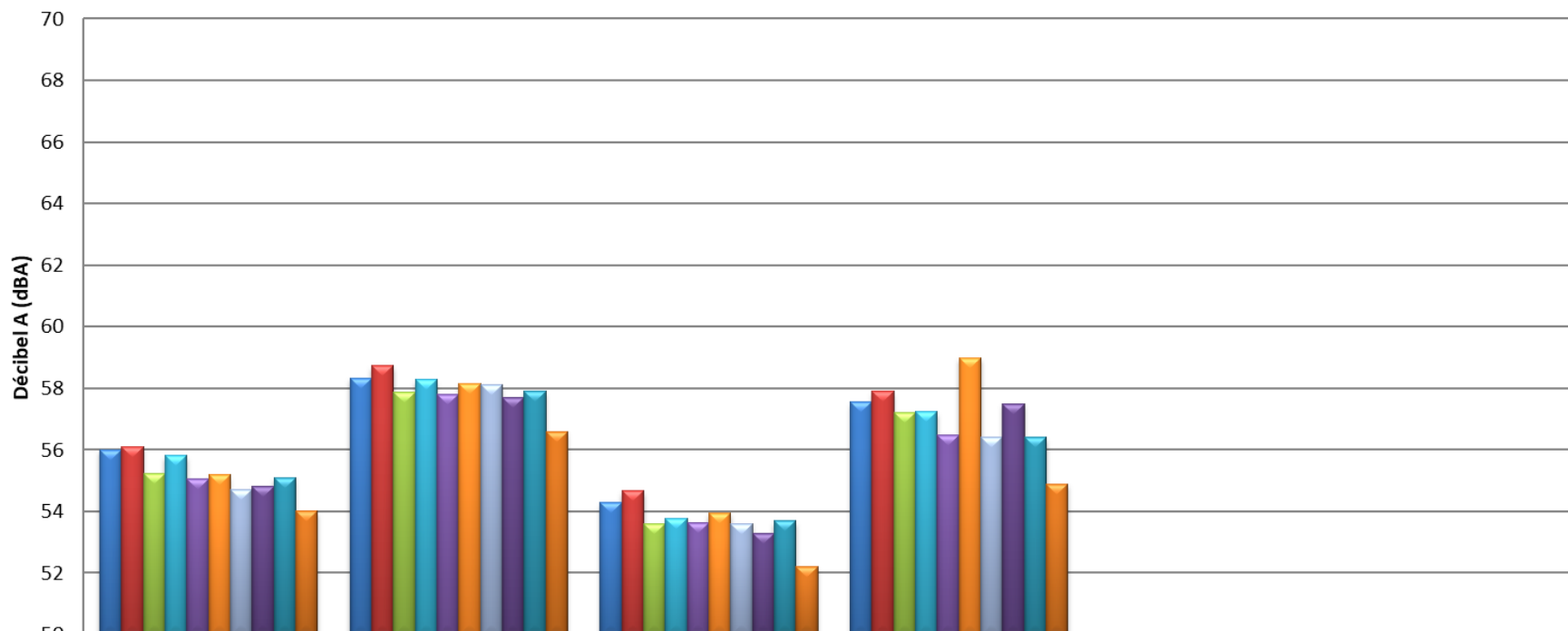
| | E2 | E4 | Monthyon | Nantouillet | Vinantes |
|--------|------|------|----------|-------------|----------|
| ■ 2011 | 58,6 | 60,6 | | 57,0 | 56,1 |
| ■ 2012 | 57,7 | 61,1 | | 56,2 | 55,5 |
| ■ 2013 | 58,3 | 61,3 | 52,4 | 56,7 | 56,0 |
| ■ 2014 | 58,4 | 60,3 | 52,1 | 56,6 | 55,7 |
| ■ 2015 | 57,7 | 60,9 | 52,1 | 55,9 | 55,3 |
| ■ 2016 | 56,9 | 60,4 | 51,7 | 55,1 | 55,0 |
| ■ 2017 | 56,3 | 61,0 | 51,8 | 58,0 | 55,1 |
| ■ 2018 | 57,6 | 60,4 | 51,3 | 57,0 | 55,8 |
| ■ 2019 | 57,2 | 60,8 | 51,9 | 56,8 | 55,0 |
| ■ 2020 | 54,2 | 58,5 | 49,3 | 54,8 | 52,6 |

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



| | Deuil-La-Barre | Gonesse | Gonesse Mairie | Sarcelles | W2 | W4 |
|--------|----------------|---------|----------------|-----------|------|------|
| ■ 2011 | 51,5 | 55,8 | 56,2 | 53,6 | 57,4 | |
| ■ 2012 | 51,0 | 55,1 | 56,2 | 53,0 | 56,6 | 58,8 |
| ■ 2013 | 51,8 | 56,0 | 57,3 | 54,0 | 57,4 | 59,9 |
| ■ 2014 | 51,1 | 55,6 | 57,0 | 53,6 | 57,5 | 59,6 |
| ■ 2015 | 50,7 | 55,7 | 56,7 | 53,1 | 57,1 | 59,4 |
| ■ 2016 | 52,4 | 55,3 | 56,2 | 52,5 | 55,9 | 58,8 |
| ■ 2017 | 51,7 | 55,1 | 57,0 | 52,6 | 56,4 | 59,2 |
| ■ 2018 | 51,3 | 55,2 | 56,3 | 52,9 | 56,7 | 59,2 |
| ■ 2019 | 49,7 | 54,8 | 56,4 | 52,6 | 56,4 | 59,2 |
| ■ 2020 | 46,9 | 52,1 | 53,5 | 49,9 | 53,5 | 56,5 |

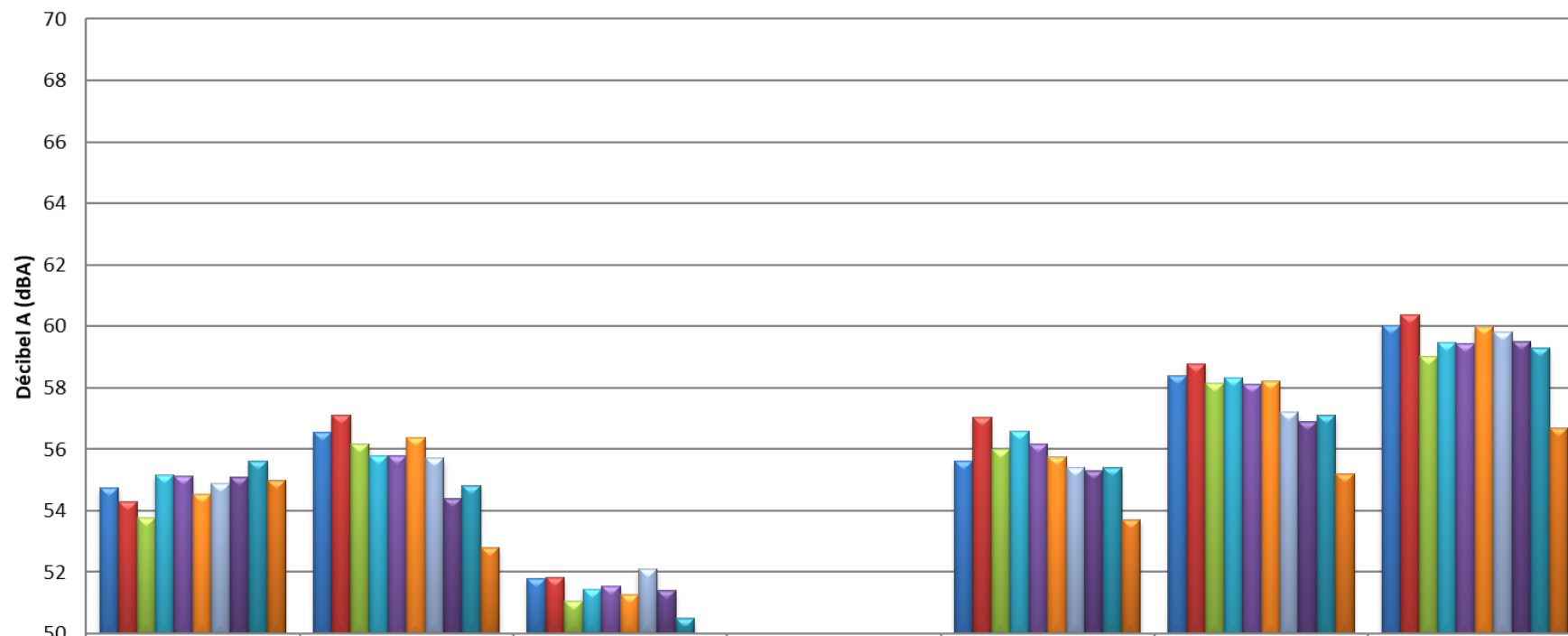
Evolution des Niveaux de Bruit Ambiant Tous Mouvements - Période Nuit (22h-6h) - Doublet Nord à l'Est



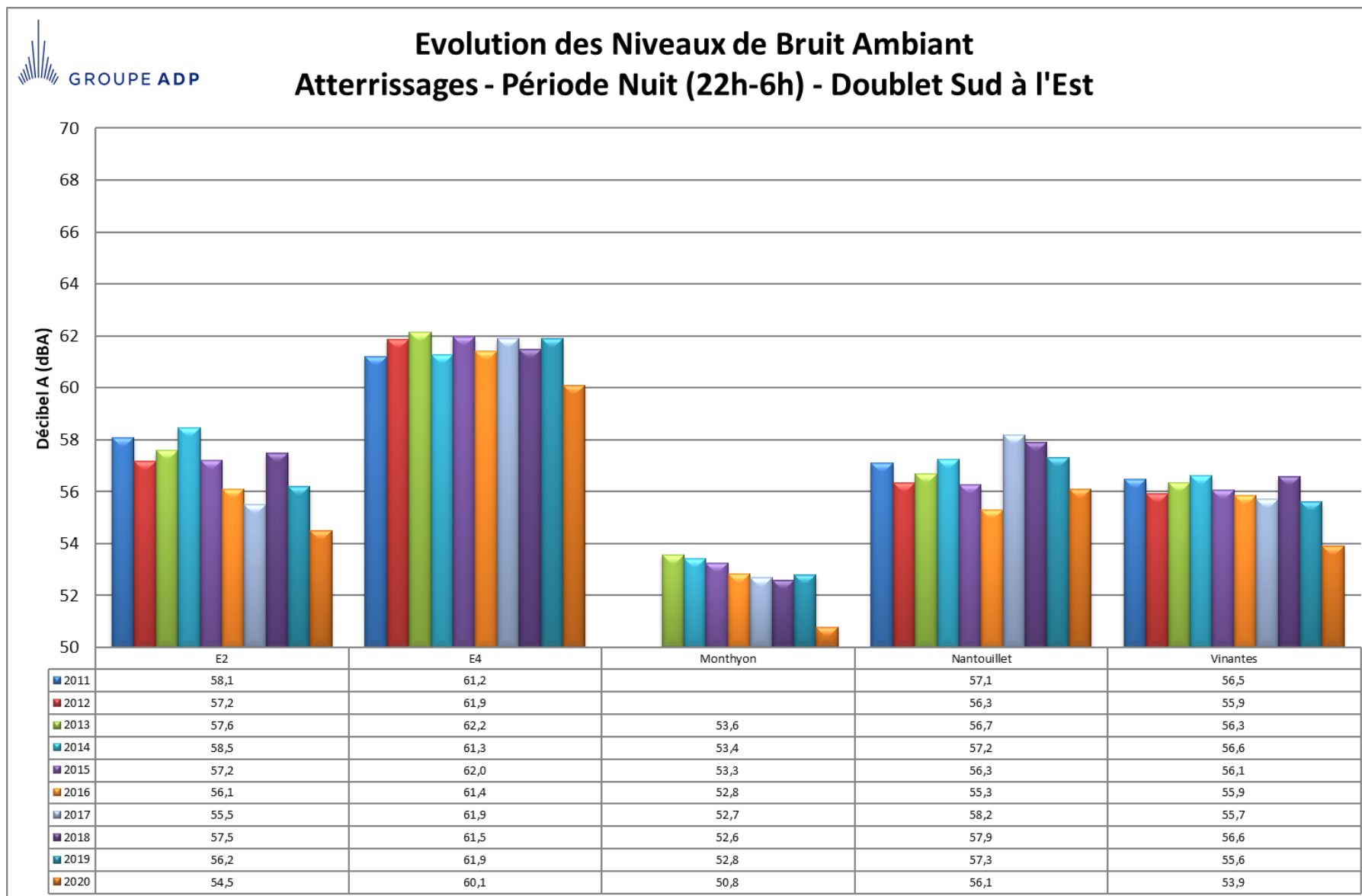
| | E1 | E3 | Juilly-Saint-Mard | Le Mesnil-Amelot | Saint-Pathus | Saint-Soupplets |
|--------|------|------|-------------------|------------------|--------------|-----------------|
| ■ 2011 | 56,0 | 58,3 | 54,3 | 57,5 | | |
| ■ 2012 | 56,1 | 58,7 | 54,7 | 57,9 | | |
| ■ 2013 | 55,2 | 57,9 | 53,6 | 57,2 | 47,4 | 49,1 |
| ■ 2014 | 55,8 | 58,3 | 53,8 | 57,2 | 47,9 | 49,2 |
| ■ 2015 | 55,1 | 57,8 | 53,6 | 56,5 | 48,7 | 48,9 |
| ■ 2016 | 55,2 | 58,1 | 53,9 | 59,0 | 49,3 | 48,8 |
| ■ 2017 | 54,7 | 58,1 | 53,6 | 56,4 | 47,9 | 48,6 |
| ■ 2018 | 54,8 | 57,7 | 53,3 | 57,5 | 46,5 | 48,3 |
| ■ 2019 | 55,1 | 57,9 | 53,7 | 56,4 | 46,9 | 48,8 |
| ■ 2020 | 54,0 | 56,6 | 52,2 | 54,9 | 46,1 | 47,0 |

Evolution des Niveaux de Bruit Ambient

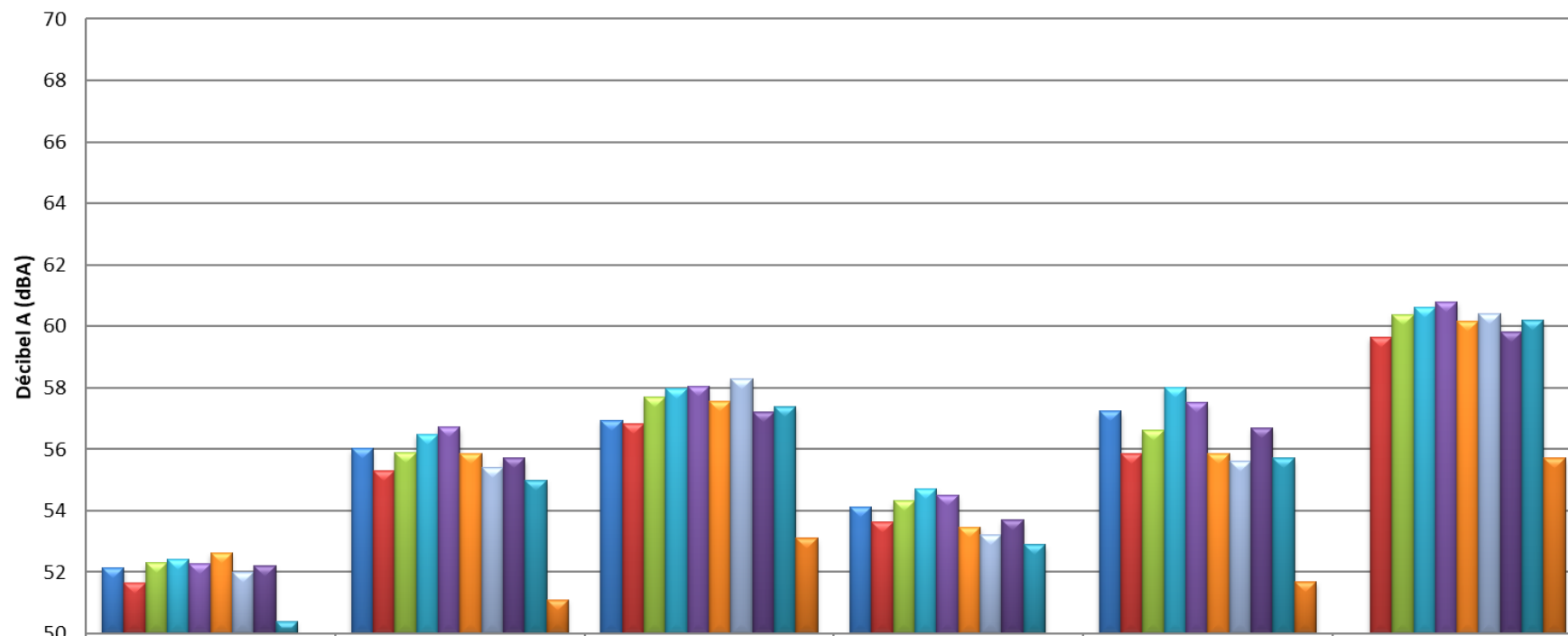
Tous Mouvements - Période Nuit (22h-6h) - Doublet Nord à l'Ouest



| | Ecoeuen | Goussainville | Louvres | Montlignon | Villiers-le-Bel | W1 | W3 |
|--------|---------|---------------|---------|------------|-----------------|------|------|
| ■ 2011 | 54,8 | 56,6 | 51,8 | | 55,6 | 58,4 | 60,0 |
| ■ 2012 | 54,3 | 57,1 | 51,8 | | 57,1 | 58,8 | 60,4 |
| ■ 2013 | 53,8 | 56,2 | 51,1 | | 56,0 | 58,2 | 59,0 |
| ■ 2014 | 55,2 | 55,8 | 51,4 | | 56,6 | 58,3 | 59,5 |
| ■ 2015 | 55,1 | 55,8 | 51,5 | | 56,2 | 58,1 | 59,4 |
| ■ 2016 | 54,5 | 56,4 | 51,3 | 46,6 | 55,7 | 58,2 | 60,0 |
| ■ 2017 | 54,9 | 55,7 | 52,1 | 47,0 | 55,4 | 57,2 | 59,8 |
| ■ 2018 | 55,1 | 54,4 | 51,4 | 47,2 | 55,3 | 56,9 | 59,5 |
| ■ 2019 | 55,6 | 54,8 | 50,5 | 46,8 | 55,4 | 57,1 | 59,3 |
| ■ 2020 | 55,0 | 52,8 | 49,4 | 44,6 | 53,7 | 55,2 | 56,7 |

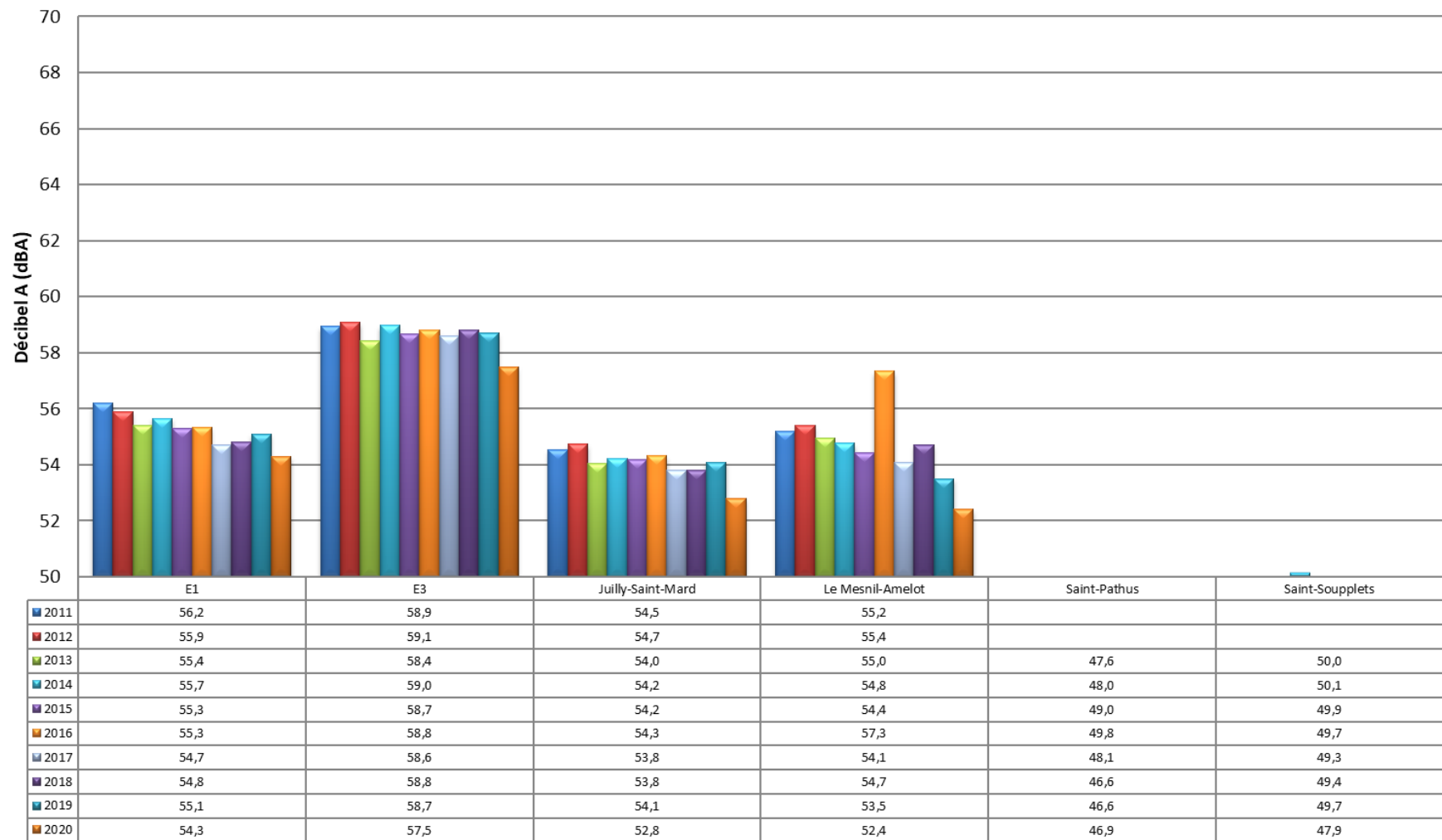


Evolution des Niveaux de Bruit Ambiant Atterrissages - Période Nuit (22h-6h) - Doublet Sud à l'Ouest

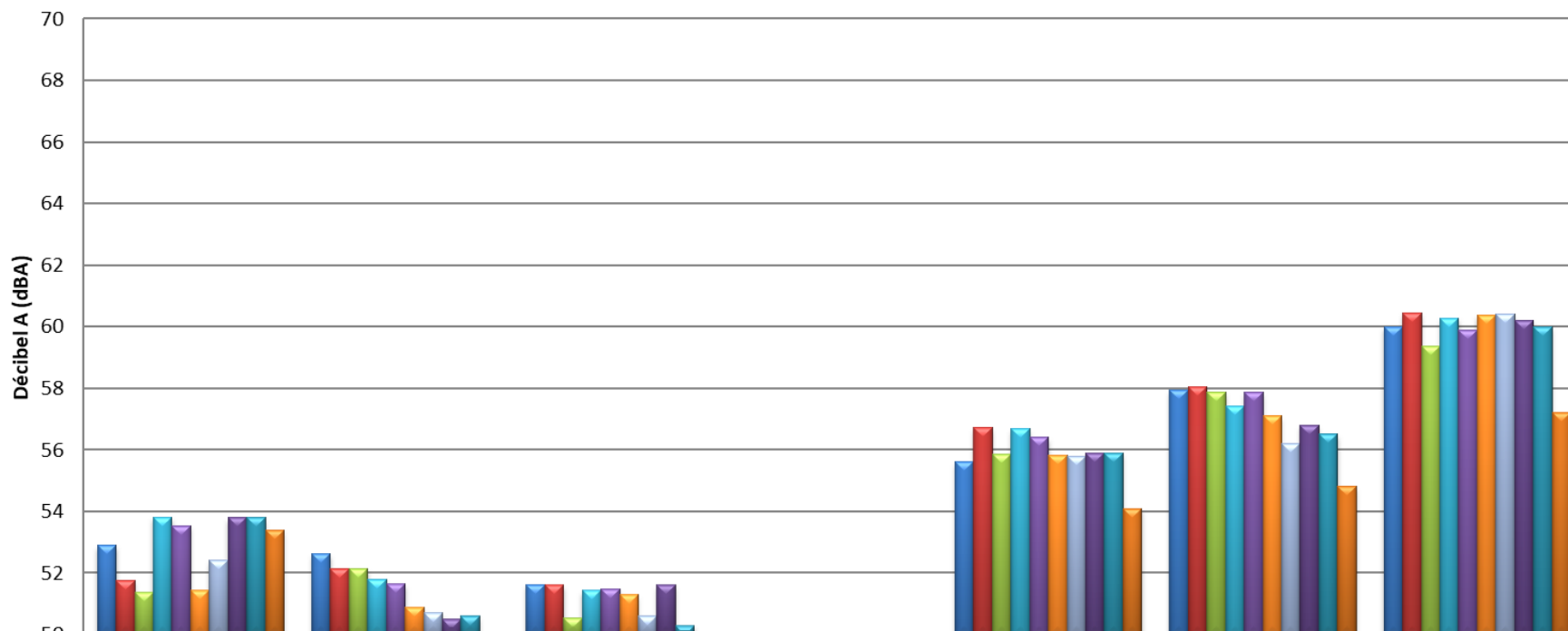


| | Deuil-La-Barre | Gonesse | Gonesse Mairie | Sarcelles | W2 | W4 |
|--------|----------------|---------|----------------|-----------|------|------|
| ■ 2011 | 52,1 | 56,0 | 56,9 | 54,1 | 57,2 | |
| ■ 2012 | 51,6 | 55,3 | 56,8 | 53,6 | 55,9 | 59,7 |
| ■ 2013 | 52,3 | 55,9 | 57,7 | 54,3 | 56,6 | 60,4 |
| ■ 2014 | 52,4 | 56,5 | 58,0 | 54,7 | 58,0 | 60,6 |
| ■ 2015 | 52,3 | 56,7 | 58,1 | 54,5 | 57,5 | 60,8 |
| ■ 2016 | 52,6 | 55,9 | 57,5 | 53,5 | 55,9 | 60,2 |
| ■ 2017 | 52,0 | 55,4 | 58,3 | 53,2 | 55,6 | 60,4 |
| ■ 2018 | 52,2 | 55,7 | 57,2 | 53,7 | 56,7 | 59,8 |
| ■ 2019 | 50,4 | 55,0 | 57,4 | 52,9 | 55,7 | 60,2 |
| ■ 2020 | 46,7 | 51,1 | 53,1 | 49,6 | 51,7 | 55,7 |

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

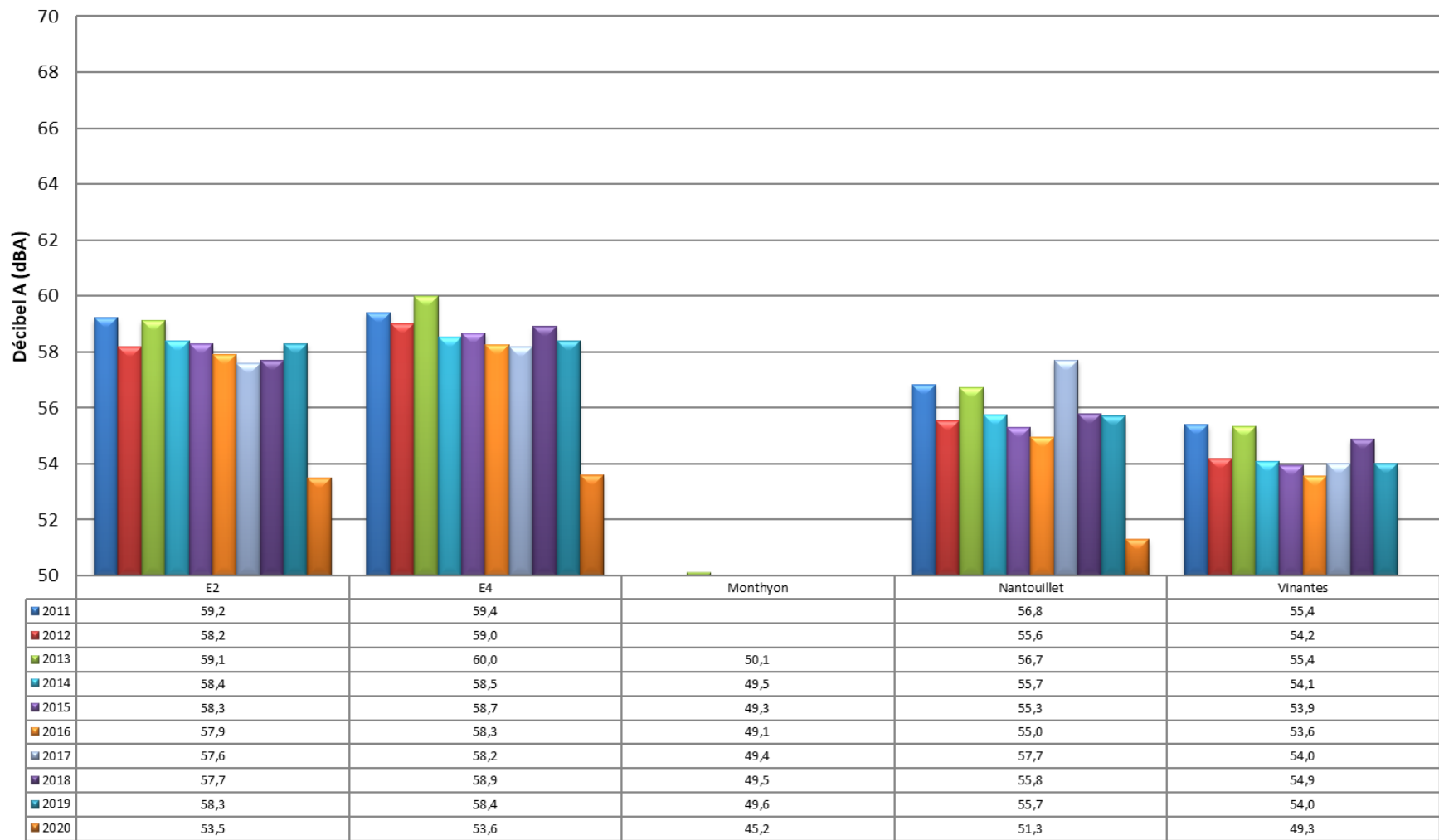


Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Atterrissages - Période Nuit (22h-6h) - Doublet Nord à l'Ouest

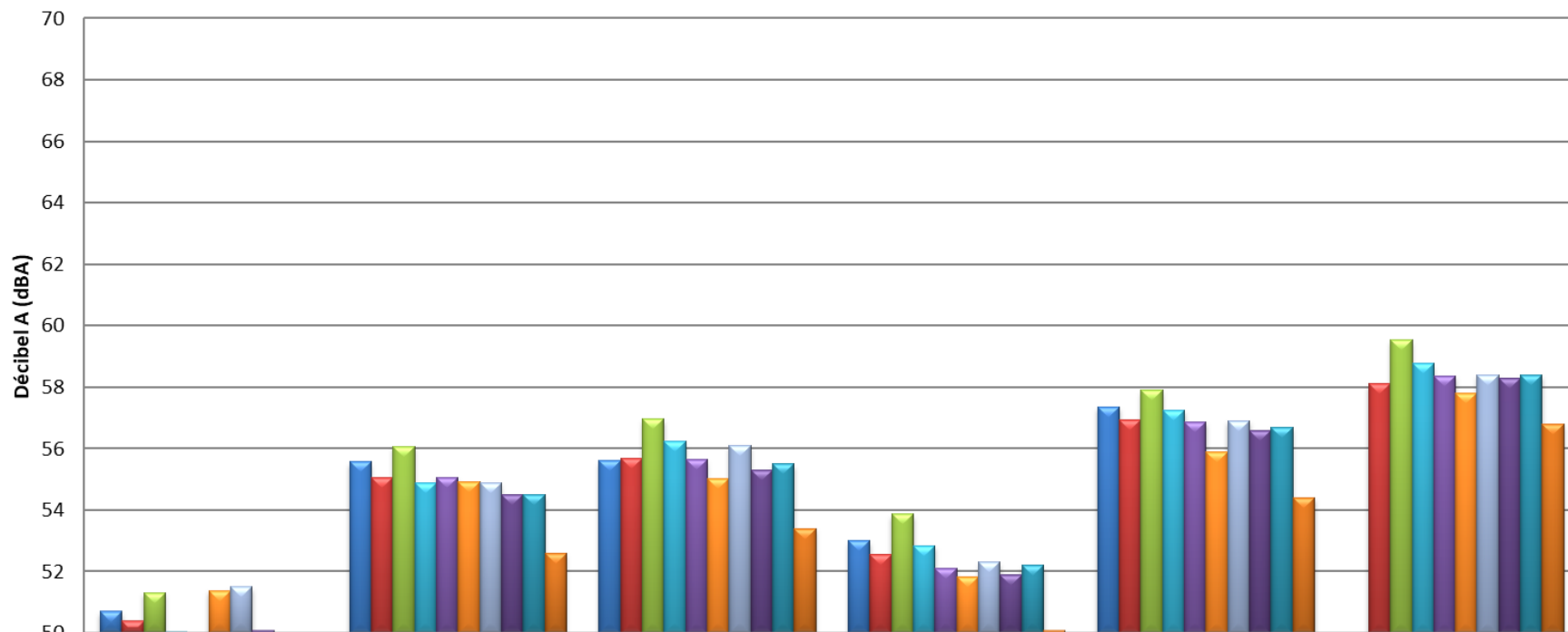


| | Ecoeu | Goussainville | Louvres | Montlignon | Villiers-le-Bel | W1 | W3 |
|--------|-------|---------------|---------|------------|-----------------|------|------|
| ■ 2011 | 52,9 | 52,6 | 51,6 | | 55,6 | 57,9 | 60,0 |
| ■ 2012 | 51,8 | 52,1 | 51,6 | | 56,7 | 58,0 | 60,4 |
| ■ 2013 | 51,4 | 52,1 | 50,6 | | 55,9 | 57,9 | 59,4 |
| ■ 2014 | 53,8 | 51,8 | 51,4 | | 56,7 | 57,4 | 60,3 |
| ■ 2015 | 53,5 | 51,6 | 51,5 | | 56,4 | 57,9 | 59,9 |
| ■ 2016 | 51,4 | 50,9 | 51,3 | 48,1 | 55,8 | 57,1 | 60,4 |
| ■ 2017 | 52,4 | 50,7 | 50,6 | 48,3 | 55,8 | 56,2 | 60,4 |
| ■ 2018 | 53,8 | 50,5 | 51,6 | 48,7 | 55,9 | 56,8 | 60,2 |
| ■ 2019 | 53,8 | 50,6 | 50,3 | 48,6 | 55,9 | 56,5 | 60,0 |
| ■ 2020 | 53,4 | 49,2 | 48,8 | 46,1 | 54,1 | 54,8 | 57,2 |

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

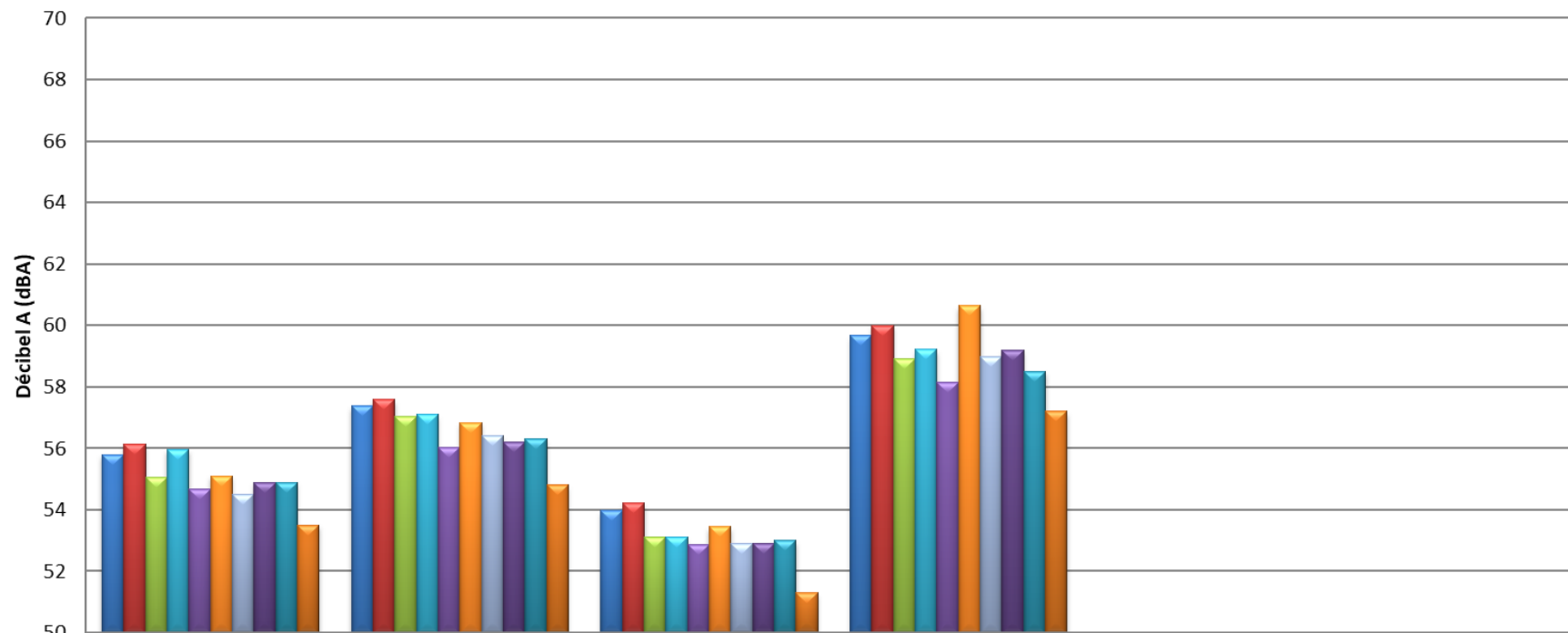


Evolution des Niveaux de Bruit Ambiant Décollages - Période Nuit (22h-6h) - Doublet Sud à l'Ouest



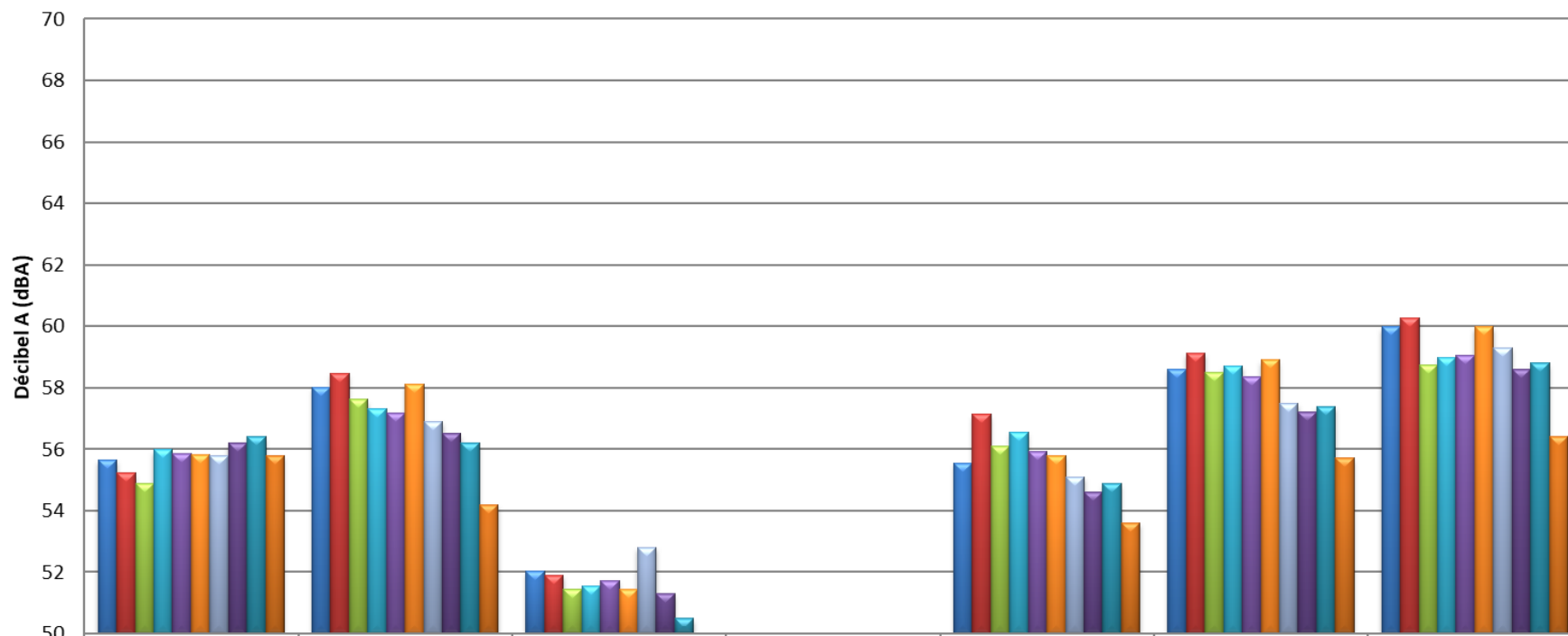
| | Deuil-La-Barre | Gonesse | Gonesse Mairie | Sarcelles | W2 | W4 |
|--------|----------------|---------|----------------|-----------|------|------|
| ■ 2011 | 50,7 | 55,6 | 55,6 | 53,0 | 57,4 | |
| ■ 2012 | 50,4 | 55,0 | 55,7 | 52,6 | 56,9 | 58,1 |
| ■ 2013 | 51,3 | 56,1 | 57,0 | 53,9 | 57,9 | 59,5 |
| ■ 2014 | 50,0 | 54,9 | 56,2 | 52,8 | 57,3 | 58,8 |
| ■ 2015 | 49,4 | 55,1 | 55,6 | 52,1 | 56,9 | 58,4 |
| ■ 2016 | 51,4 | 54,9 | 55,0 | 51,8 | 55,9 | 57,8 |
| ■ 2017 | 51,5 | 54,9 | 56,1 | 52,3 | 56,9 | 58,4 |
| ■ 2018 | 50,1 | 54,5 | 55,3 | 51,9 | 56,6 | 58,3 |
| ■ 2019 | 48,9 | 54,5 | 55,5 | 52,2 | 56,7 | 58,4 |
| ■ 2020 | 47,0 | 52,6 | 53,4 | 50,1 | 54,4 | 56,8 |

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

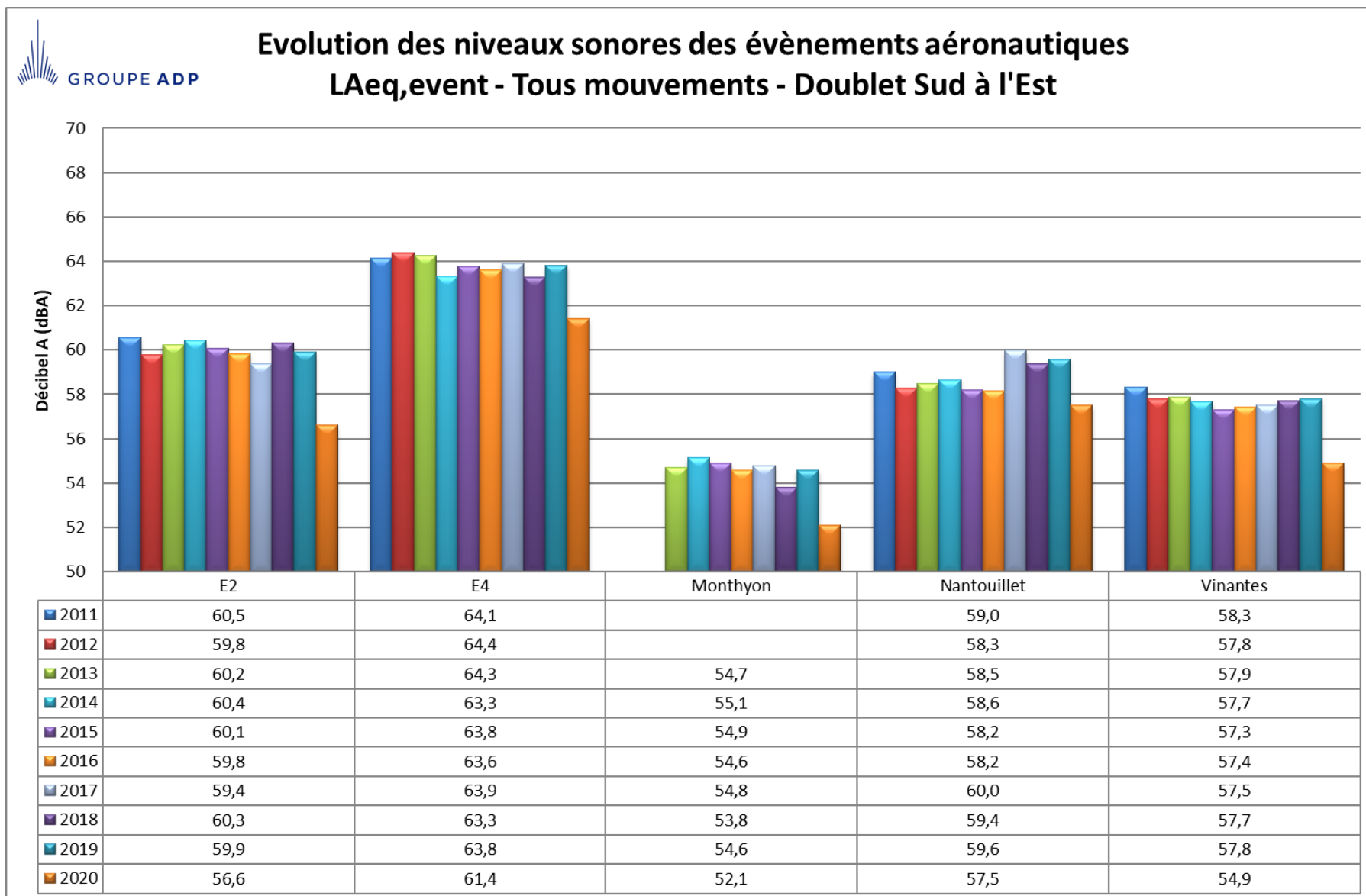


| | E1 | E3 | Juilly-Saint-Mard | Le Mesnil-Amelot | Saint-Pathus | Saint-Soupplets |
|--------|------|------|-------------------|------------------|--------------|-----------------|
| ■ 2011 | 55,8 | 57,4 | 54,0 | 59,7 | | |
| ■ 2012 | 56,1 | 57,6 | 54,2 | 60,0 | | |
| ■ 2013 | 55,1 | 57,0 | 53,1 | 58,9 | 47,1 | 47,4 |
| ■ 2014 | 56,0 | 57,1 | 53,1 | 59,2 | 47,9 | 47,6 |
| ■ 2015 | 54,7 | 56,0 | 52,9 | 58,2 | 48,3 | 46,9 |
| ■ 2016 | 55,1 | 56,8 | 53,4 | 60,6 | 48,5 | 46,7 |
| ■ 2017 | 54,5 | 56,4 | 52,9 | 59,0 | 47,8 | 46,2 |
| ■ 2018 | 54,9 | 56,2 | 52,9 | 59,2 | 46,6 | 46,9 |
| ■ 2019 | 54,9 | 56,3 | 53,0 | 58,5 | 46,8 | 46,9 |
| ■ 2020 | 53,5 | 54,8 | 51,3 | 57,2 | 45,2 | 44,8 |

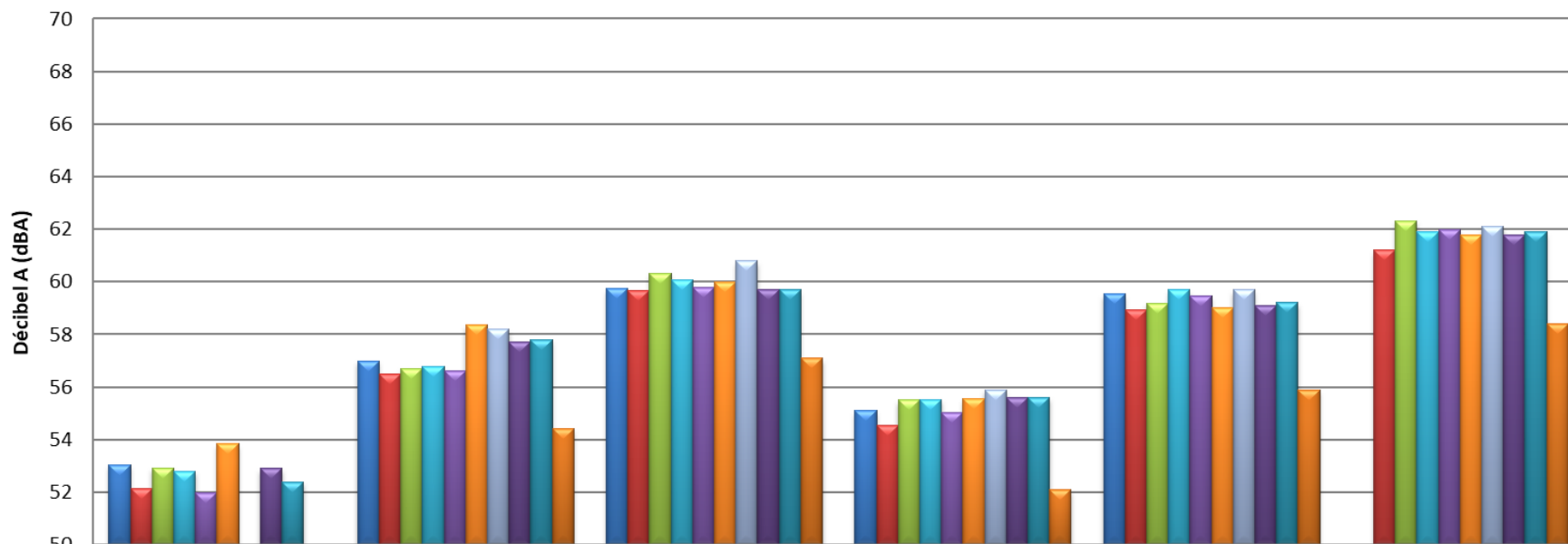
Evolution des Niveaux de Bruit Ambient Décollages - Période Nuit (22h-6h) - Doublet Nord à l'Ouest



| | Ecoeuen | Goussainville | Louvres | Montlignon | Villiers-le-Bel | W1 | W3 |
|--------|---------|---------------|---------|------------|-----------------|------|------|
| ■ 2011 | 55,7 | 58,0 | 52,0 | | 55,5 | 58,6 | 60,0 |
| ■ 2012 | 55,2 | 58,5 | 51,9 | | 57,1 | 59,1 | 60,3 |
| ■ 2013 | 54,9 | 57,6 | 51,5 | | 56,1 | 58,5 | 58,7 |
| ■ 2014 | 56,0 | 57,3 | 51,6 | | 56,6 | 58,7 | 59,0 |
| ■ 2015 | 55,9 | 57,2 | 51,7 | | 55,9 | 58,3 | 59,0 |
| ■ 2016 | 55,8 | 58,1 | 51,4 | 45,1 | 55,8 | 58,9 | 60,0 |
| ■ 2017 | 55,8 | 56,9 | 52,8 | 46,1 | 55,1 | 57,5 | 59,3 |
| ■ 2018 | 56,2 | 56,5 | 51,3 | 45,0 | 54,6 | 57,2 | 58,6 |
| ■ 2019 | 56,4 | 56,2 | 50,5 | 44,8 | 54,9 | 57,4 | 58,8 |
| ■ 2020 | 55,8 | 54,2 | 49,8 | 43,3 | 53,6 | 55,7 | 56,4 |

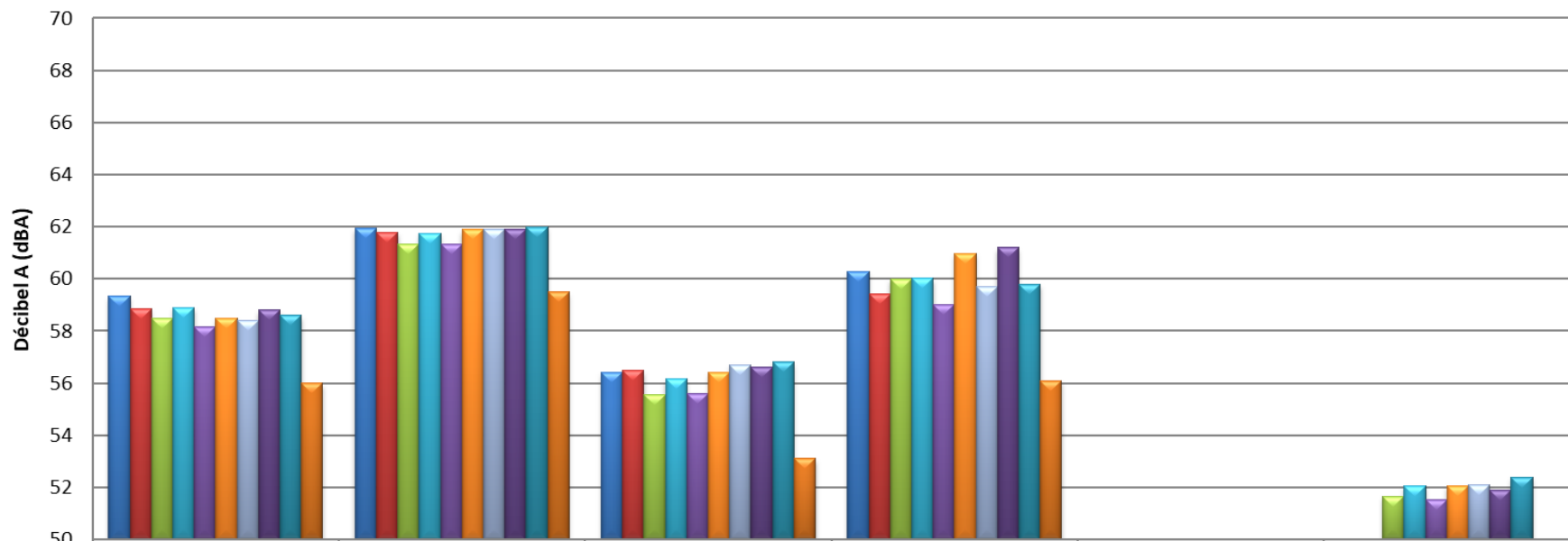


Evolution des niveaux sonores des évènements aéronautiques LAeq,event - Tous mouvements - Doublet Sud à l'Ouest



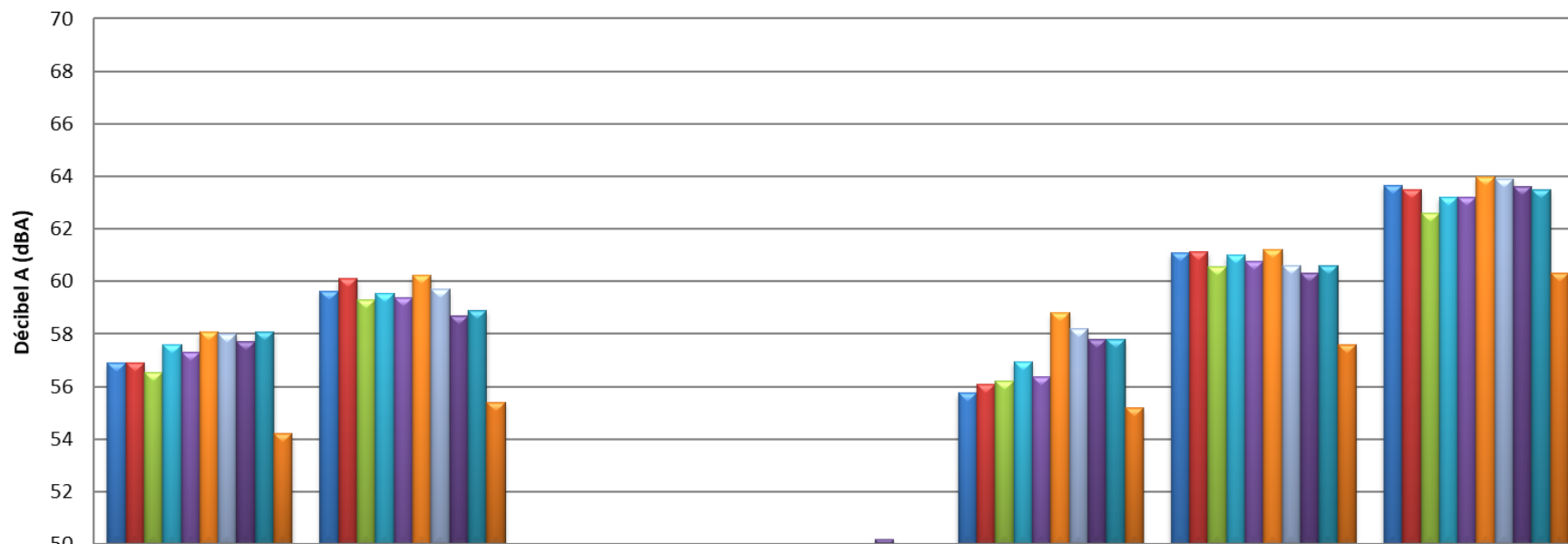
| | Deuil-La-Barre | Gonesse | Gonesse Mairie | Sarcelles | W2 | W4 |
|--------|----------------|---------|----------------|-----------|------|------|
| ■ 2011 | 53,0 | 57,0 | 59,7 | 55,1 | 59,5 | |
| ■ 2012 | 52,1 | 56,5 | 59,7 | 54,5 | 58,9 | 61,2 |
| ■ 2013 | 52,9 | 56,7 | 60,3 | 55,5 | 59,2 | 62,3 |
| ■ 2014 | 52,8 | 56,8 | 60,1 | 55,5 | 59,7 | 61,9 |
| ■ 2015 | 52,0 | 56,6 | 59,8 | 55,0 | 59,5 | 62,0 |
| ■ 2016 | 53,8 | 58,4 | 60,0 | 55,6 | 59,0 | 61,8 |
| ■ 2017 | 50,0 | 58,2 | 60,8 | 55,9 | 59,7 | 62,1 |
| ■ 2018 | 52,9 | 57,7 | 59,7 | 55,6 | 59,1 | 61,8 |
| ■ 2019 | 52,4 | 57,8 | 59,7 | 55,6 | 59,2 | 61,9 |
| ■ 2020 | 49,7 | 54,4 | 57,1 | 52,1 | 55,9 | 58,4 |

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

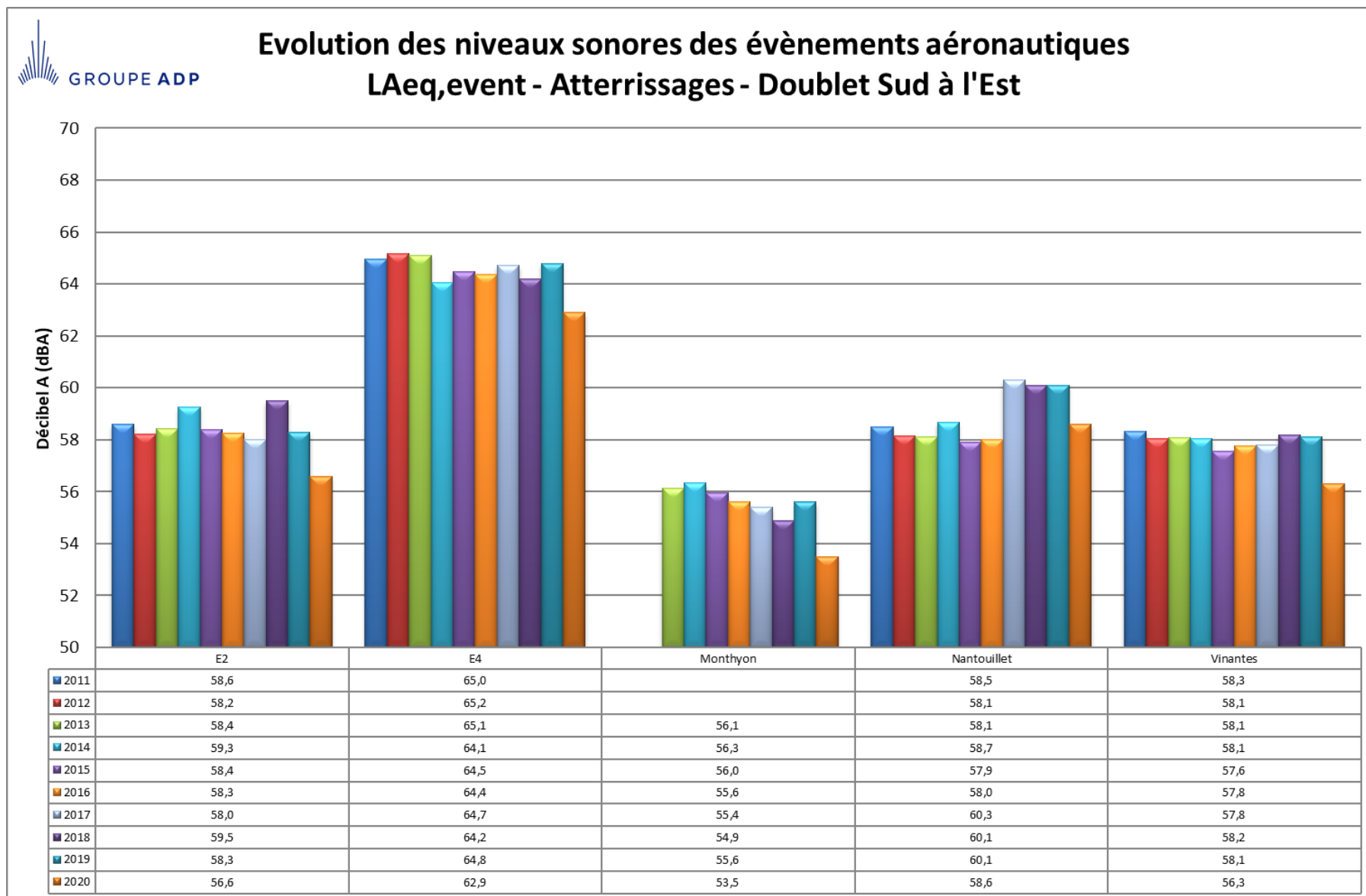


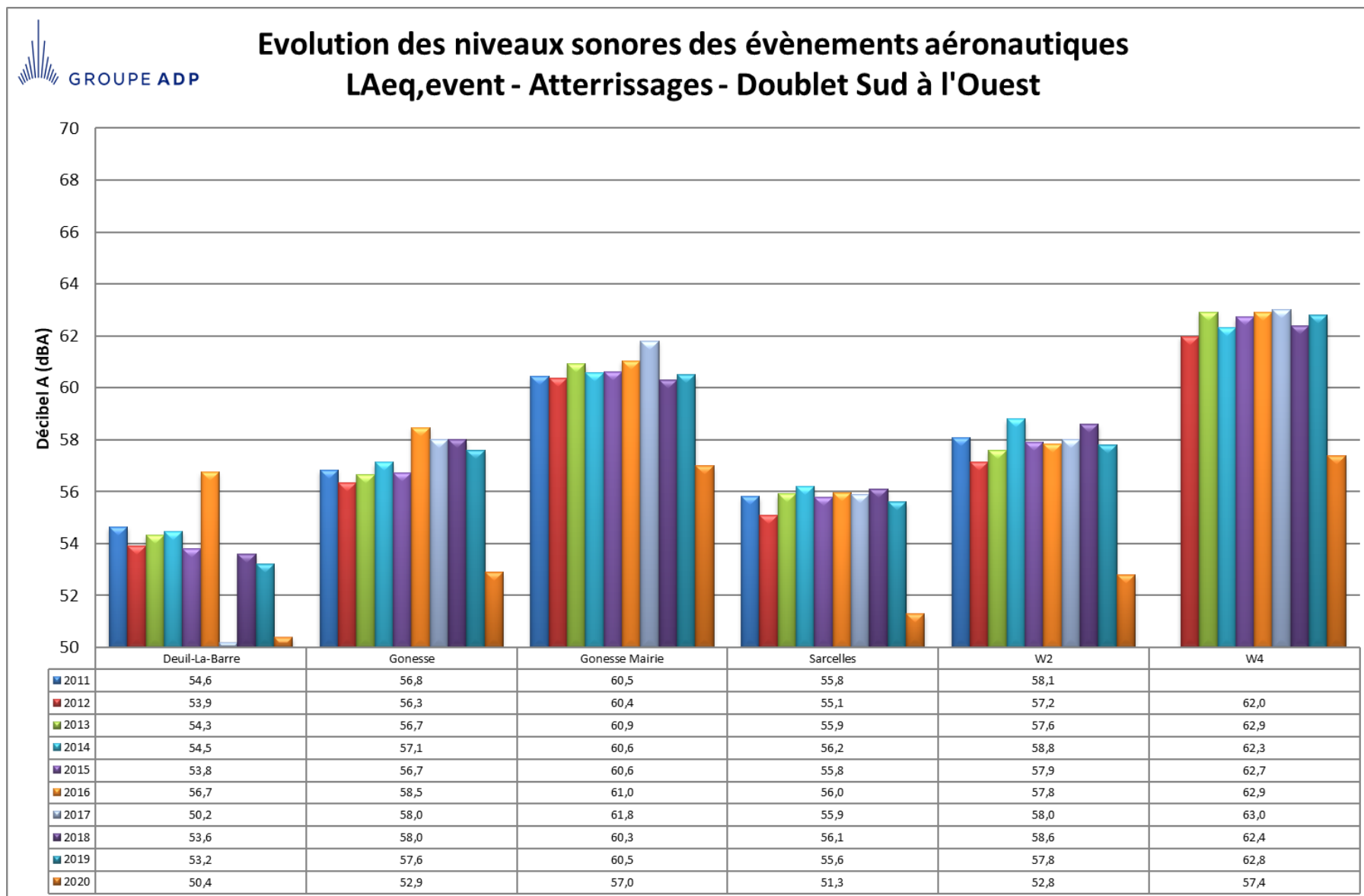
| | E1 | E3 | Juilly-Saint-Mard | Le Mesnil-Amelot | Saint-Pathus | Saint-Souplets |
|------|------|------|-------------------|------------------|--------------|----------------|
| 2011 | 59,3 | 62,0 | 56,4 | 60,3 | | |
| 2012 | 58,9 | 61,8 | 56,5 | 59,4 | | |
| 2013 | 58,5 | 61,3 | 55,6 | 60,0 | 46,0 | 51,7 |
| 2014 | 58,9 | 61,8 | 56,2 | 60,0 | 46,1 | 52,1 |
| 2015 | 58,2 | 61,3 | 55,6 | 59,0 | 45,2 | 51,5 |
| 2016 | 58,5 | 61,9 | 56,4 | 61,0 | 48,5 | 52,1 |
| 2017 | 58,4 | 61,9 | 56,7 | 59,7 | 49,5 | 52,1 |
| 2018 | 58,8 | 61,9 | 56,6 | 61,2 | 49,3 | 51,9 |
| 2019 | 58,6 | 62,0 | 56,8 | 59,8 | 49,2 | 52,4 |
| 2020 | 56,0 | 59,5 | 53,1 | 56,1 | 47,9 | 49,4 |

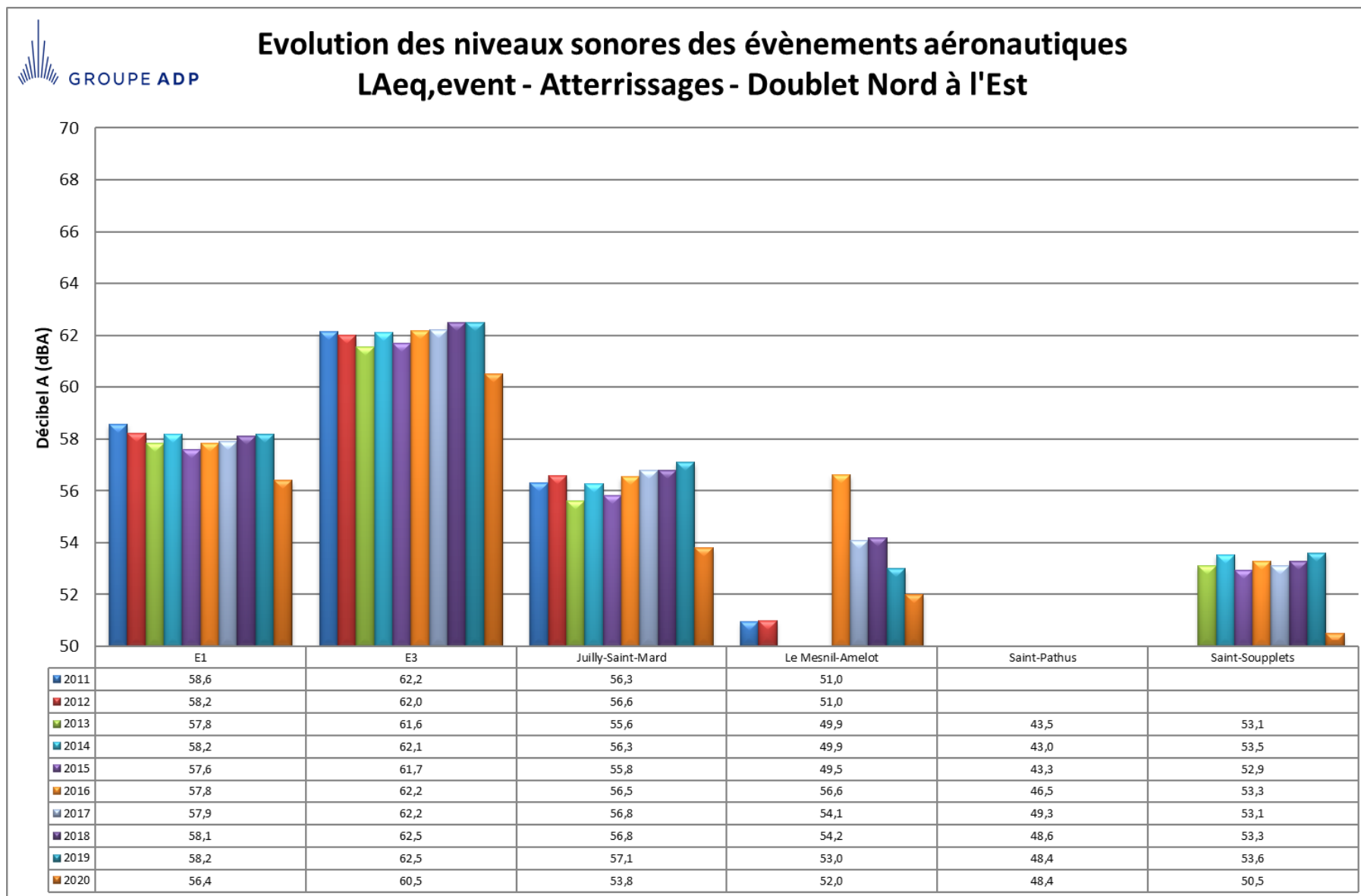
Evolution des niveaux sonores des évènements aéronautiques LAeq,event - Tous mouvements - Doublet Nord à l'Ouest

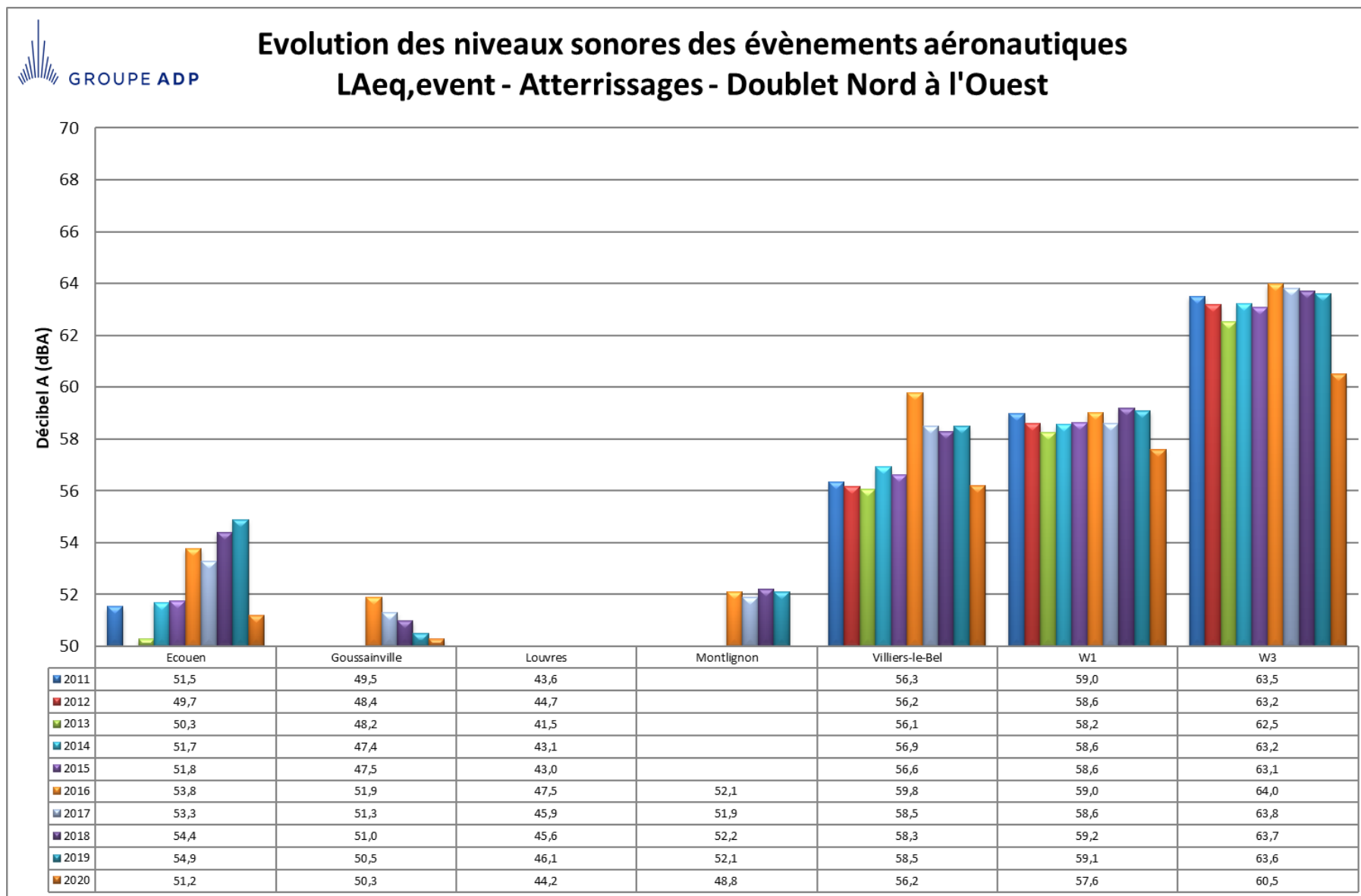


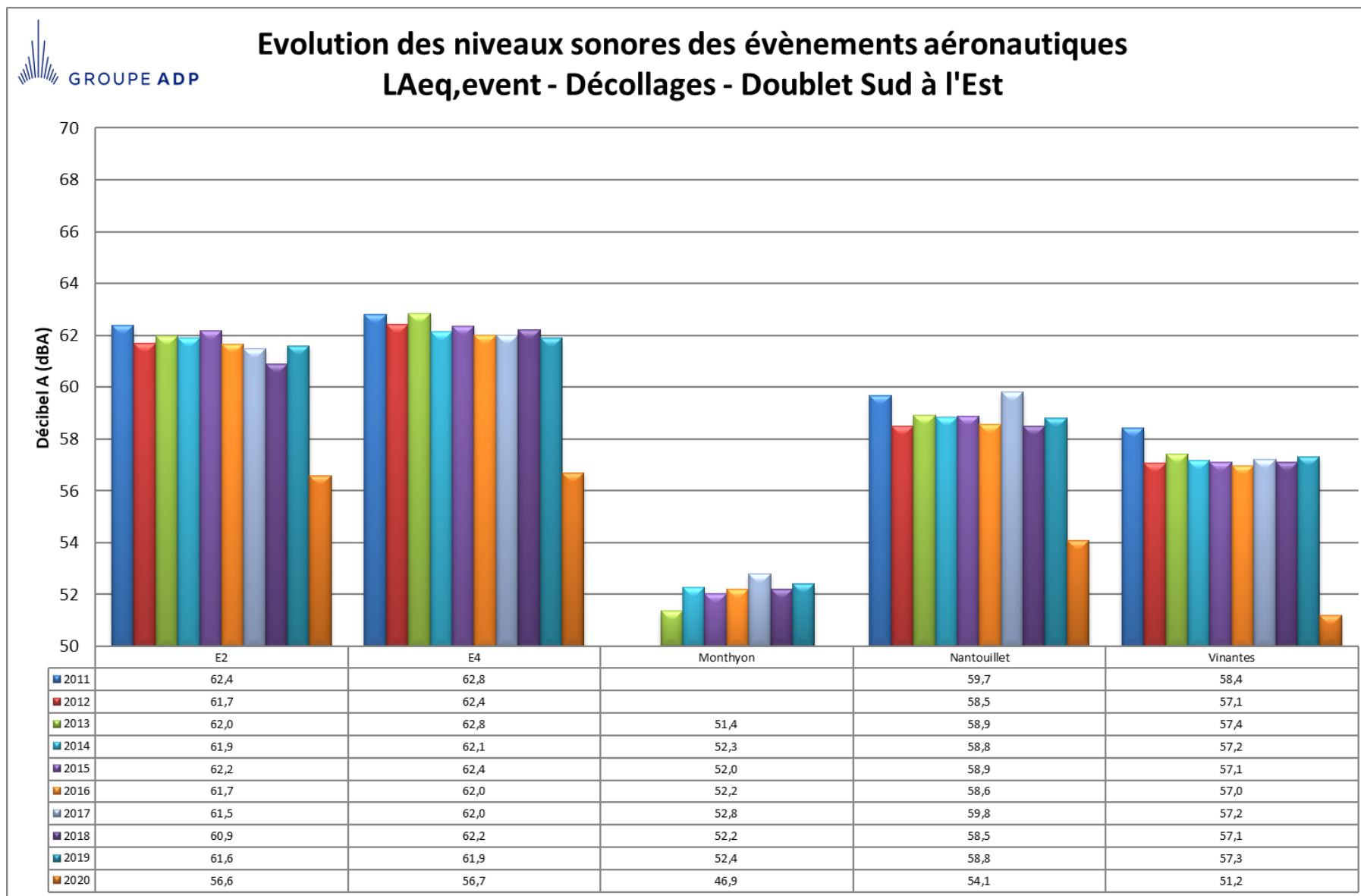
| | Ecoen | Goussainville | Louvres | Montlignon | Villiers-le-Bel | W1 | W3 |
|--------|-------|---------------|---------|------------|-----------------|------|------|
| ■ 2011 | 56,9 | 59,6 | 43,6 | | 55,8 | 61,1 | 63,7 |
| ■ 2012 | 56,9 | 60,1 | 43,7 | | 56,1 | 61,1 | 63,5 |
| ■ 2013 | 56,5 | 59,3 | 41,8 | | 56,2 | 60,6 | 62,6 |
| ■ 2014 | 57,6 | 59,5 | 42,8 | | 57,0 | 61,0 | 63,2 |
| ■ 2015 | 57,3 | 59,4 | 42,2 | | 56,4 | 60,8 | 63,2 |
| ■ 2016 | 58,1 | 60,3 | 48,8 | 49,5 | 58,8 | 61,2 | 64,0 |
| ■ 2017 | 58,0 | 59,7 | 48,5 | 49,1 | 58,2 | 60,6 | 63,9 |
| ■ 2018 | 57,7 | 58,7 | 47,7 | 50,2 | 57,8 | 60,3 | 63,6 |
| ■ 2019 | 58,1 | 58,9 | 48,3 | 49,6 | 57,8 | 60,6 | 63,5 |
| ■ 2020 | 54,2 | 55,4 | 46,4 | 46,3 | 55,2 | 57,6 | 60,3 |



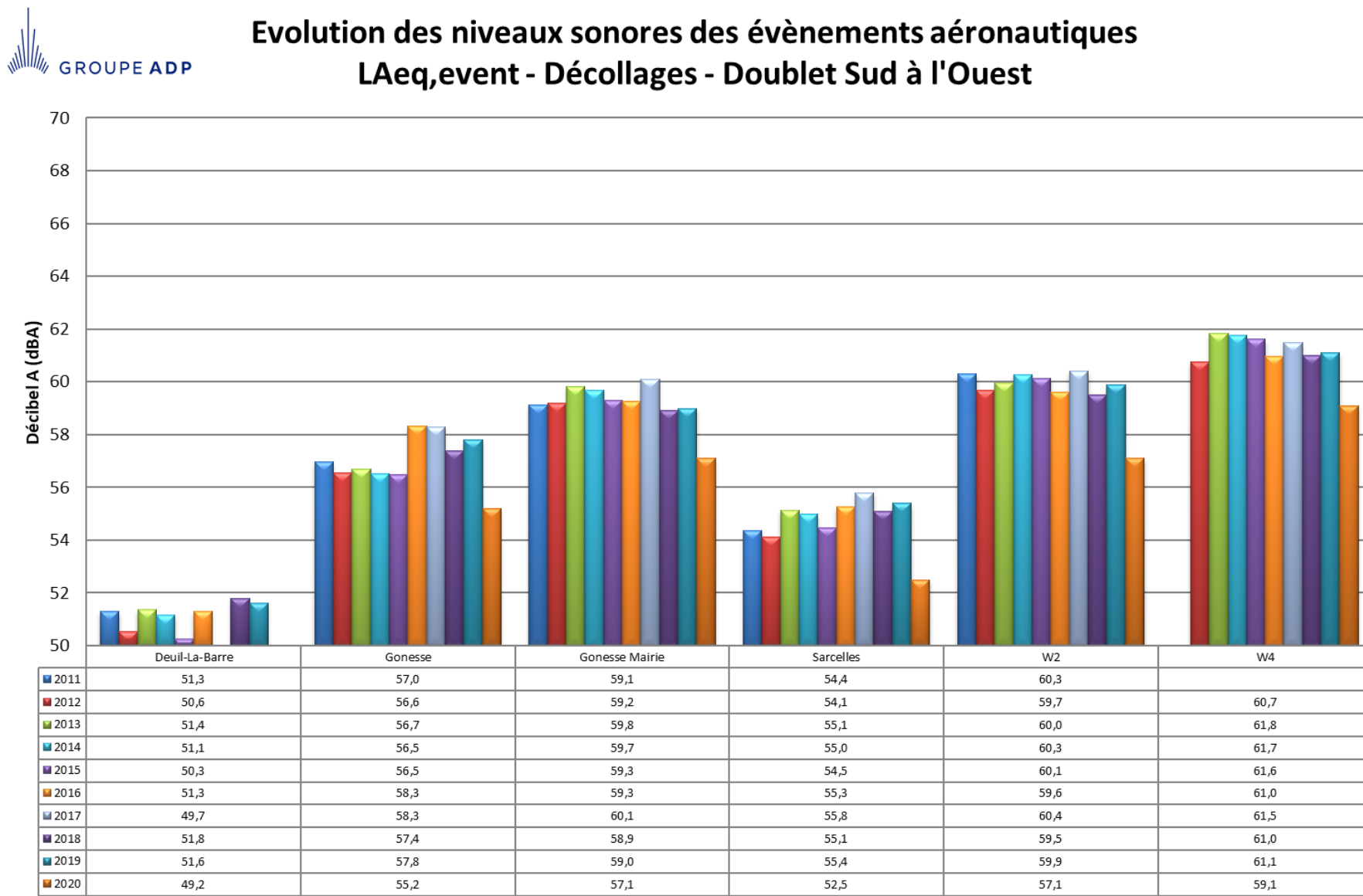


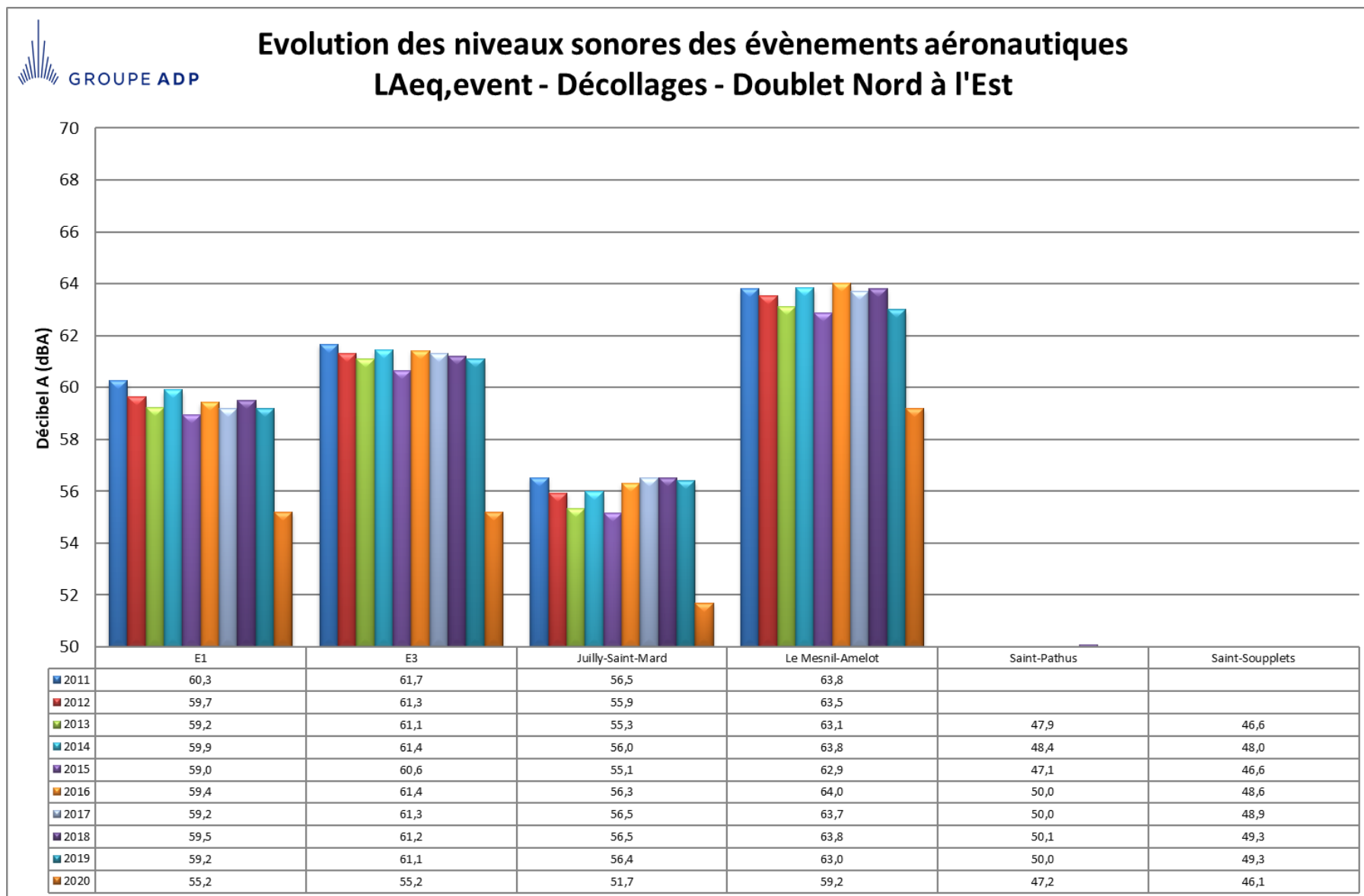




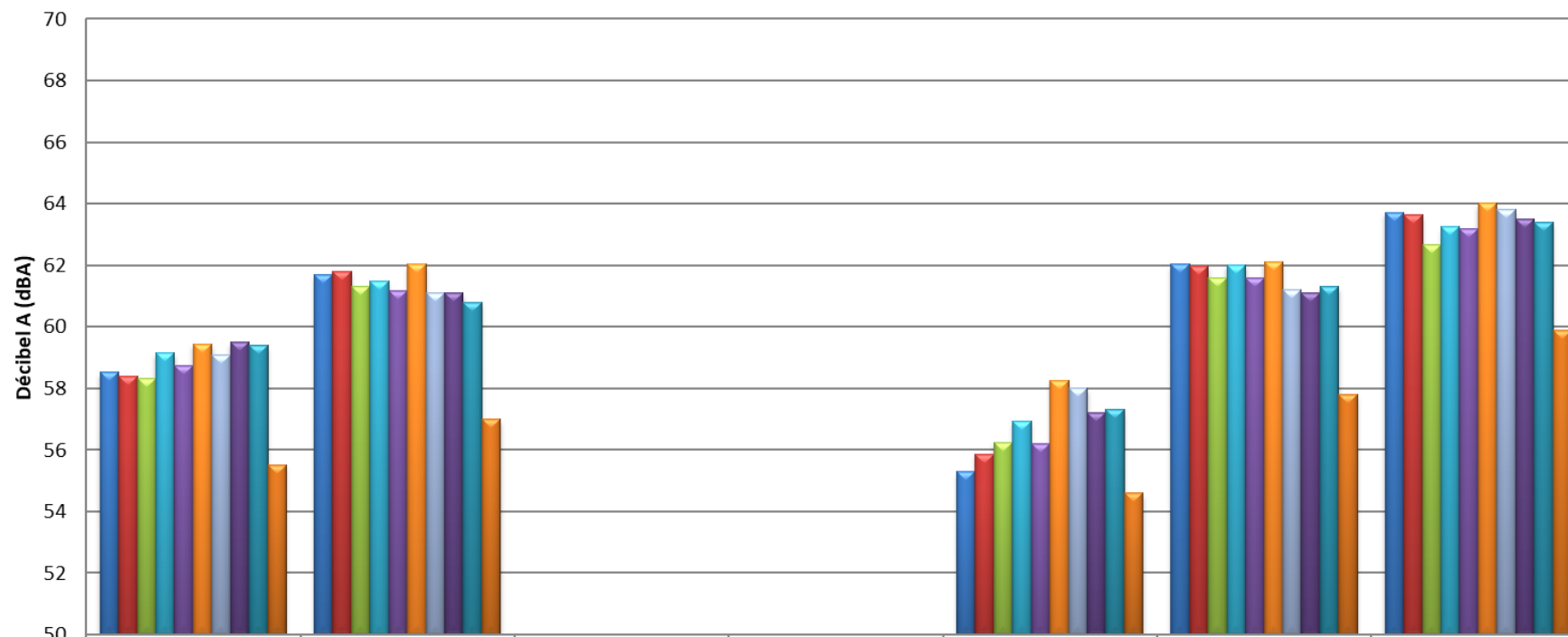


Evolution des niveaux sonores des évènements aéronautiques LAeq,event - Décollages - Doublet Sud à l'Ouest



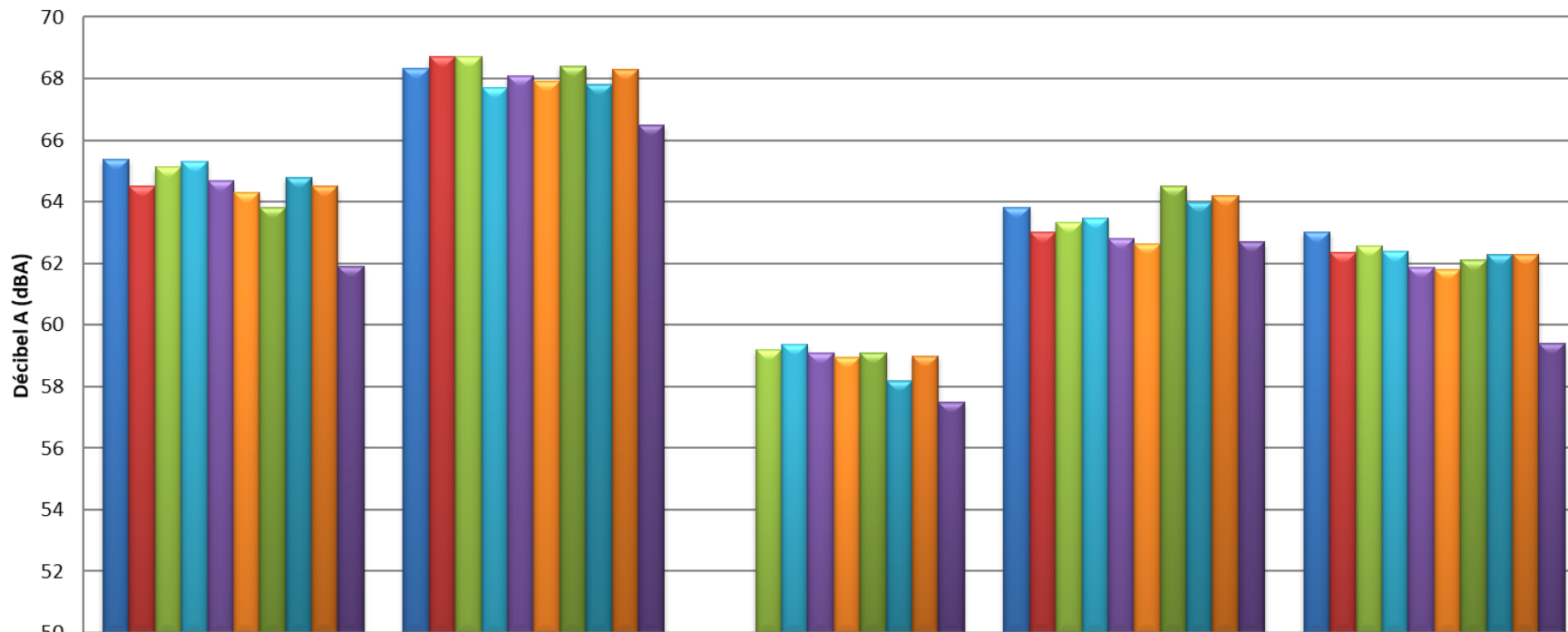


Evolution des niveaux sonores des évènements aéronautiques LAeq,event - Décollages - Doublet Nord à l'Ouest



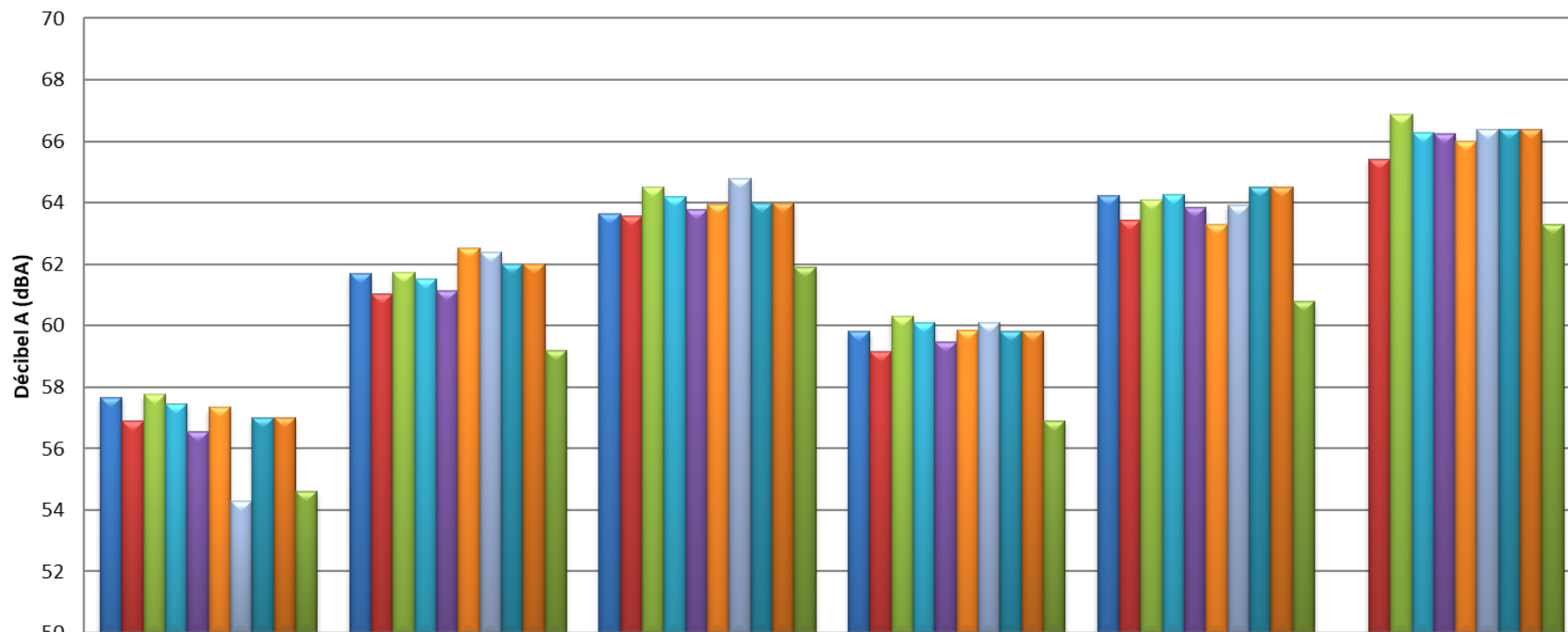
| | Ecoeuen | Goussainville | Louvres | Montlignon | Villiers-le-Bel | W1 | W3 |
|--------|---------|---------------|---------|------------|-----------------|------|------|
| ■ 2011 | 58,5 | 61,7 | 43,5 | | 55,3 | 62,0 | 63,7 |
| ■ 2012 | 58,4 | 61,8 | 43,4 | | 55,9 | 62,0 | 63,6 |
| ■ 2013 | 58,3 | 61,3 | 42,3 | | 56,2 | 61,6 | 62,7 |
| ■ 2014 | 59,1 | 61,5 | 43,3 | | 56,9 | 62,0 | 63,3 |
| ■ 2015 | 58,7 | 61,2 | 42,1 | | 56,2 | 61,6 | 63,2 |
| ■ 2016 | 59,5 | 62,0 | 49,6 | 46,2 | 58,3 | 62,1 | 64,0 |
| ■ 2017 | 59,1 | 61,1 | 49,5 | 46,4 | 58,0 | 61,2 | 63,8 |
| ■ 2018 | 59,5 | 61,1 | 49,2 | 46,4 | 57,2 | 61,1 | 63,5 |
| ■ 2019 | 59,4 | 60,8 | 49,3 | 46,3 | 57,3 | 61,3 | 63,4 |
| ■ 2020 | 55,5 | 57,0 | 47,7 | 43,9 | 54,6 | 57,8 | 59,9 |

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



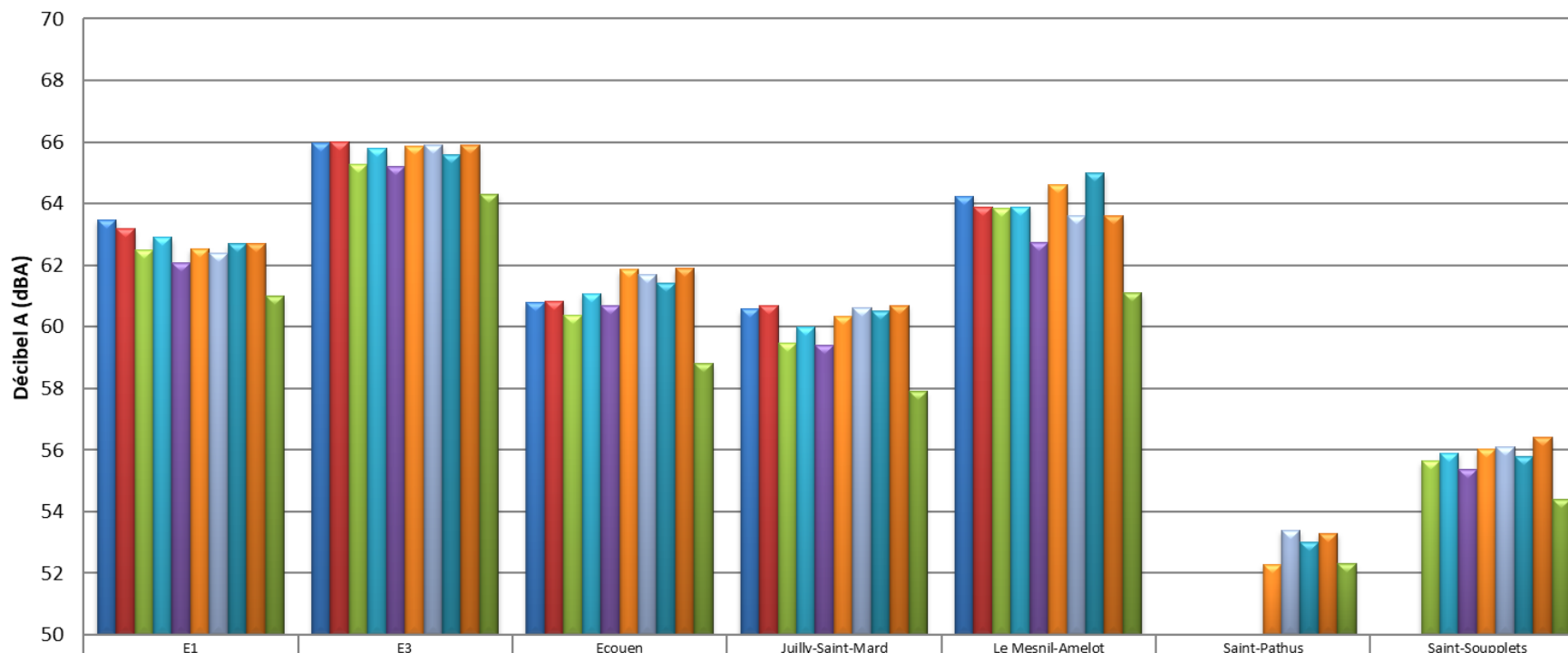
| | E2 | E4 | Monthyon | Nantouillet | Vinantes |
|--------|------|------|----------|-------------|----------|
| ■ 2011 | 65,4 | 68,3 | | 63,8 | 63,0 |
| ■ 2012 | 64,5 | 68,7 | | 63,0 | 62,3 |
| ■ 2013 | 65,1 | 68,7 | 59,2 | 63,3 | 62,6 |
| ■ 2014 | 65,3 | 67,7 | 59,4 | 63,5 | 62,4 |
| ■ 2015 | 64,7 | 68,1 | 59,1 | 62,8 | 61,9 |
| ■ 2016 | 64,3 | 67,9 | 58,9 | 62,6 | 61,8 |
| ■ 2017 | 63,8 | 68,4 | 59,1 | 64,5 | 62,1 |
| ■ 2018 | 64,8 | 67,8 | 58,2 | 64,0 | 62,3 |
| ■ 2019 | 64,5 | 68,3 | 59,0 | 64,2 | 62,3 |
| ■ 2020 | 61,9 | 66,5 | 57,5 | 62,7 | 59,4 |

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



| | Deuil-La-Barre | Gonesse | Gonesse Mairie | Sarcelles | W2 | W4 |
|--------|----------------|---------|----------------|-----------|------|------|
| ■ 2011 | 57,7 | 61,7 | 63,6 | 59,8 | 64,2 | |
| ■ 2012 | 56,9 | 61,0 | 63,6 | 59,2 | 63,4 | 65,4 |
| ■ 2013 | 57,8 | 61,7 | 64,5 | 60,3 | 64,1 | 66,9 |
| ■ 2014 | 57,4 | 61,5 | 64,2 | 60,1 | 64,3 | 66,3 |
| ■ 2015 | 56,6 | 61,1 | 63,8 | 59,5 | 63,9 | 66,2 |
| ■ 2016 | 57,3 | 62,5 | 64,0 | 59,8 | 63,3 | 66,0 |
| ■ 2017 | 54,3 | 62,4 | 64,8 | 60,1 | 63,9 | 66,4 |
| ■ 2018 | 57,0 | 62,0 | 64,0 | 59,8 | 64,5 | 66,4 |
| ■ 2019 | 57,0 | 62,0 | 64,0 | 59,8 | 64,5 | 66,4 |
| ■ 2020 | 54,6 | 59,2 | 61,9 | 56,9 | 60,8 | 63,3 |

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



| | E1 | E3 | Ecoeuen | Juilly-Saint-Mard | Le Mesnil-Amelot | Saint-Pathus | Saint-Souplets |
|--------|------|------|---------|-------------------|------------------|--------------|----------------|
| ■ 2011 | 63,5 | 66,0 | 60,8 | 60,6 | 64,2 | | |
| ■ 2012 | 63,2 | 66,0 | 60,8 | 60,7 | 63,9 | | |
| ■ 2013 | 62,5 | 65,3 | 60,4 | 59,5 | 63,8 | 49,1 | 55,6 |
| ■ 2014 | 62,9 | 65,8 | 61,1 | 60,0 | 63,9 | 49,7 | 55,9 |
| ■ 2015 | 62,1 | 65,2 | 60,7 | 59,4 | 62,7 | 48,6 | 55,4 |
| ■ 2016 | 62,5 | 65,9 | 61,9 | 60,3 | 64,6 | 52,3 | 56,0 |
| ■ 2017 | 62,4 | 65,9 | 61,7 | 60,6 | 63,6 | 53,4 | 56,1 |
| ■ 2018 | 62,7 | 65,6 | 61,4 | 60,5 | 65,0 | 53,0 | 55,8 |
| ■ 2019 | 62,7 | 65,9 | 61,9 | 60,7 | 63,6 | 53,3 | 56,4 |
| ■ 2020 | 61,0 | 64,3 | 58,8 | 57,9 | 61,1 | 52,3 | 54,4 |

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

